

Rysunek 2. Schemat montażowy modułu wykonawczego z IGBT

Dla użytego tranzystora ($U_{CEsat} = 1,65$ V) i przytoczonych wartości R_{DSon} , wartość I_{gran} leży w przedziale 1,65...5,5 A. Są to stosunkowo niewielkie prądy, biorąc pod uwagę możliwości tranzystora IGBT. Przykładowo, przy przepływie przez tranzystor MOSFET prądu o wartości 20 A, straty na nim wyniosą 120...400 W, podczas gdy na IGBT wytraci się jedynie 33 W.

Schemat modułu wykonawczego zaprezentowano na **rysunku 1**. Rolę drivera bramki pełni układ TLP250 zawierający optoizolację między wejściem a wyjściem. Załączenie tranzystora mocy, czyli podanie na jego bramkę napięcia z noży V+, odbywa się poprzez załączenie diody LED zawartej w strukturze układu. Wyłączenie, z kolei, polega na doprowadzeniu do bramki napię-

cia z wyprowadzenia V-. Rezystor R2 ogranicza prąd bramki płynący podczas jej przedładowywania. Rezystor R3 zwiera bramkę z emiterem, co zapobiega przypadkowemu włączeniu tranzystora w razie braku napięcia zasilającego układ TLP250. Diody D2 i D3 ograniczają napięcie bramka-emiter do bezpiecznej wartości (ok. ± 16 V), która dla przeważającej większości tranzystorów IGBT wynosi ± 20 V. Rezystor R1 ogranicza prąd płynący przez diodę w TLP250 do wartości ok. 8 mA przy napięciu wejściowym na poziomie 5 V. Kondensator C5 jest elementem rekomendowanym przez producenta, stabilizuje on pracę wewnętrznego wzmacniacza operacyjnego. Dioda D4 zabezpiecza tranzystor przed pikami napięciowymi o przeciwnej polaryzacji.

Cały układ zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 61 mm×61 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Tranzystor T1 i dioda D4 winny zostać przykręcone do radiatora; należy jednocześnie zadbać o izolację galwaniczną między metalowymi wkładkami tych elementów. Ścieżki prowadzące do złącz J3 i J4 należy pogrubić, jeżeli będzie płynął przez nie prąd większy niż kilka amperów.

Układ należy zasilac z zasilacza symetrycznego o napięciach $\pm 12...15$ V. Dopuszczalne jest jednak posłużenie się zasilaczem niesymetrycznym, który dawałby na swoim wyjściu napięcie stałe z przedziału 12...15 V. Należy go dołączyć do zacisków „+” i „GND” złącza J2, zaś zacisk „-” zmost-

W ofercie AVT*

AVT-1789 A

Wykaz elementów:

R1: 430 Ω /0,25 W

R2: 10 Ω /2 W

R3: 10 k Ω /0,25 W

C1, C2, C5: 100 nF

C4, C5: 1000 μ F/25 V

D1: 1N4148

D2, D3: dioda Zenera 15 V/1,3 W

D4: MUR880

T1: IRG4PC50U

U51: TLP250

J1: ARK2 5 mm

J2: ARK3 5 mm

J3, J4: ARK2 7,5 mm

Radiator

Podkładki izolacyjne + śruby

Dodatkowe materiały na CD lub FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 85414, pass: 2nev3854

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

* 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 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 oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można pobrać, klikając w link umieszczony w opisie kitu)
AVT xxxx CD 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://isklep.avt.pl>

kować z „GND”. Elementy C2 i C4 są wówczas, z oczywistych względów, niepotrzebne.

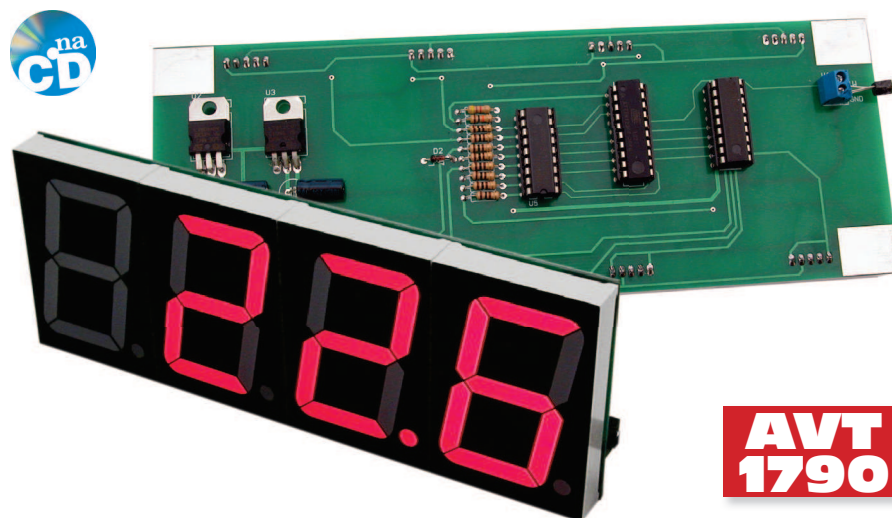
Niniejszy moduł wykonawczy należy, od strony wyjścia, traktować jak układ ze wspólnym emiterem: do złącza J3 dołącza się niższy potencjał, a do J4 wyższy. Zasilanie dla TLP250 oraz emiter tranzystora są z sobą galwanicznie połączone.

Michał Kurzela, EP

Termometr XXL

Układ prostego termometru mierzącego temperaturę w zakresie od -55 do +125°C. XXL bo zastosowano w nim wyświetlacze o wysokości znaku 6 cm. Idealnie sprawdzi się jako miernik temperatury umożliwiający jej odczyt z dużych odległości np. w halach sportowych czy produkcyjnych.

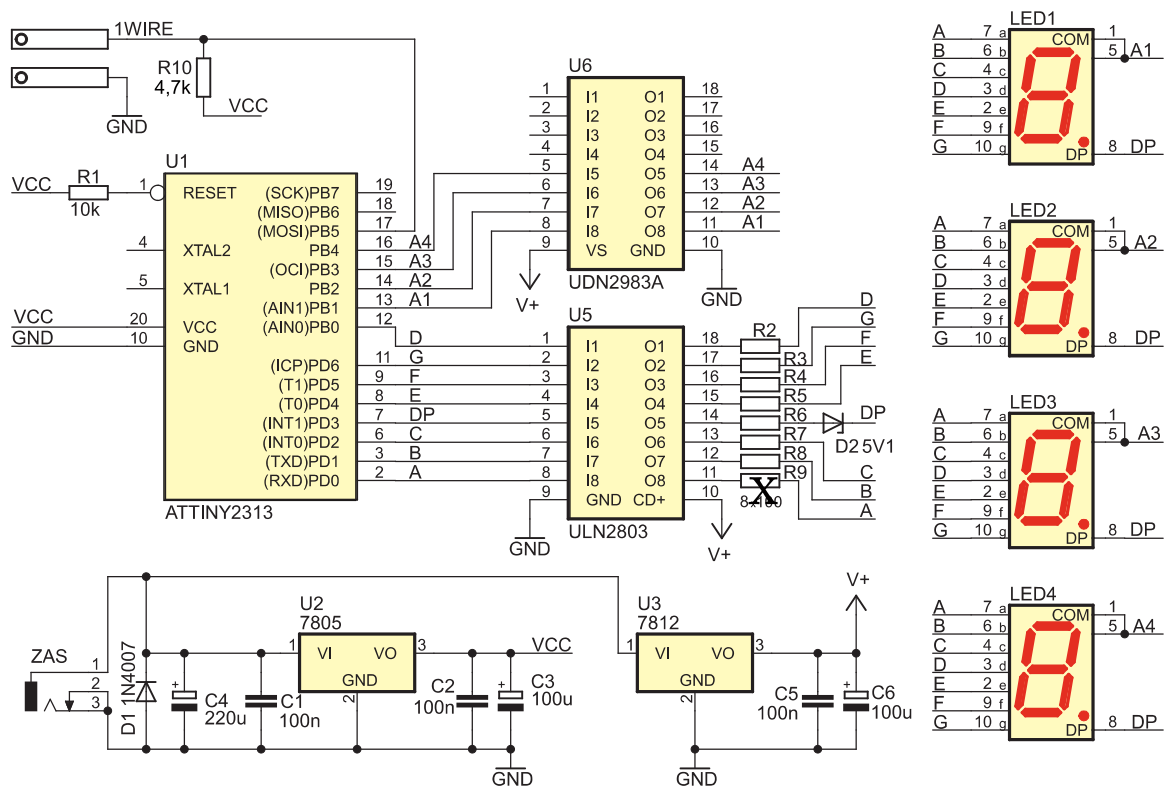
Schemat elektryczny termometru pokazano na **rysunku 1**. Należy go zasilac napięciem stałym o wartości 13...15 V dołączonym do złącza ZAS. Dioda D1 stanowi zabezpieczenie przed niewłaściwą polaryzacją napięcia wejściowego, natomiast kondensatory C1...C6 pełnią rolę filtra zasilania. Anody wyświetlaczy zasilane są napięciem +12 V ze stabilizatora U3, a część cyfrowa jest zasilana



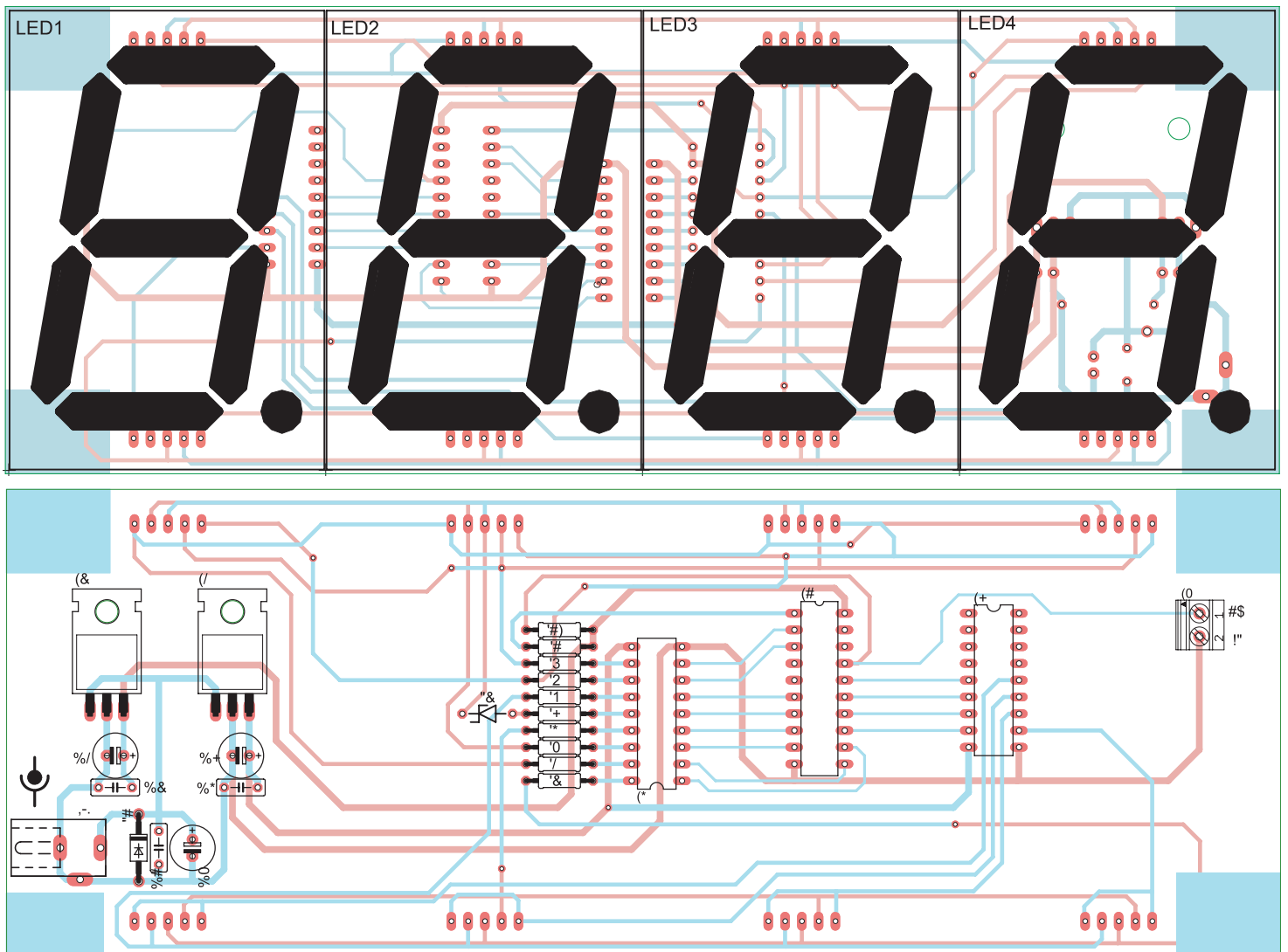
AVT
1790

na napięciem +5 V ze stabilizatora U2. Pracą termometru steruje mikrokontroler ATtiny2313 taktowany wewnętrznym sygnałem zegarowym, natomiast rolę czujnika temperatury pełni układ typu DS18B20. W projekcie zastosowano wyświetlacze ze wspólną

anodą. Ich katody dołączono do układu U5 (ULN2803) poprzez rezystory ograniczające R2...R9, natomiast anody do układu U6 (UDN2983). Wyświetlacze są multipleksowane, a wskazanie temperatury jest aktualizowane co 2 sekundy.



Rysunek 1. Schemat ideowy termometru XXL



Rysunek 2. Schemat montażowy termometru XXL

Schemat montażowy termometru pokazano na **rysunku 2**. Montaż układu nie po-

winien przysporzyć problemów, ale należy poświęcić mu nieco uwagi, ponieważ podze-

spóło montowane są po obydwóch stronach płytki. W pierwszej kolejności montujemy wszystkie elementy na warstwie TOP. Wyświetlacze montowane będą po przeciwnej stronie płytki, dlatego ich lutowania można dokonać dopiero w ostatniej fazie montażu, po upewnieniu się że montaż wszystkich pozostałych podzespołów przebiegł prawidłowo. Jeżeli termometr miałby być zasilany stabilizowanym napięciem o wartości 12 V, można nie montować stabilizatora U3, a jedynie zewrzeć ze sobą jego skrajne wyprowadzenia.

Czujnik temperatury należy dołączyć do płytki drukowanej łącząc jego zewnętrzne wyprowadzenia do punktu oznaczonego „GND”, a środkowe wyprowadzenie do punktu oznaczonego 1 W. Jeżeli będziemy dokonywali jedynie pomiarów temperatury powietrza, to wystarczy osłonić czujnik przed ewentualnymi wpływami czynników atmosferycznych lub uszkodzeniem mechanicznym na przykład za pomocą rurki termokurczliwej. W wypadku pomiaru temperatury, na przykład cieczy, należy solidnie zabezpieczyć czujnik i jego styki przed wilgocią. Najłatwiej można to zrobić poprzez umieszczenie układu DS1820 w aluminiowej rurce i zalanie go żywicą epoksydową.

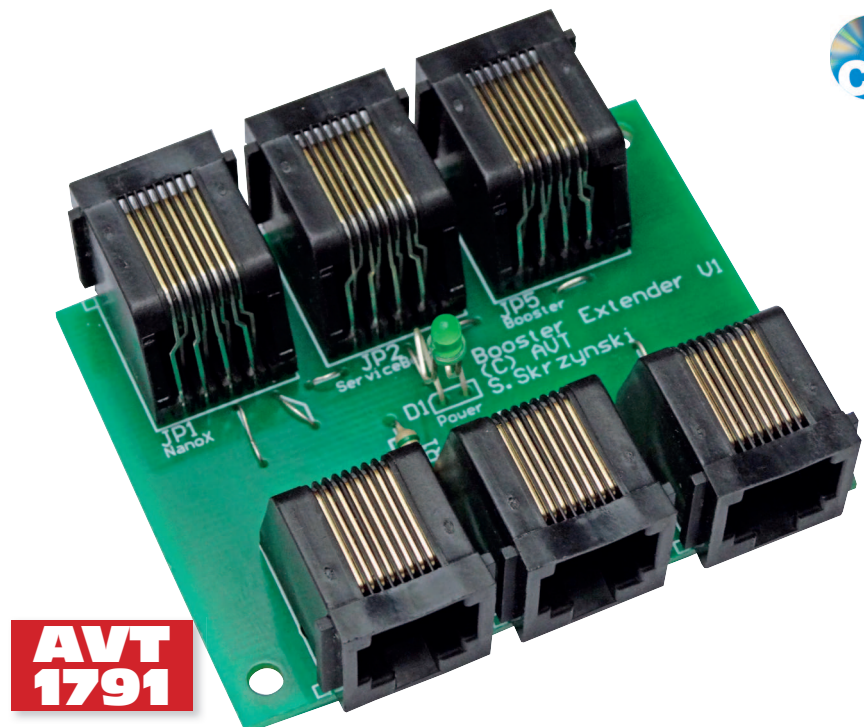
W ofercie AVT*		
AVT-1790 A	AVT-1790 B	
AVT-1790 C	AVT-1790 UK	
Wykaz elementów:		Projekty pokrewne na CD/FTP: (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)
R1: 10 kΩ		AVT-5489 8-kanałowy termometr z alarmem i wyświetlaczem LCD (EP 11/2013)
R2...R9: 100 kΩ		AVT-5420 Wielopunktowy termometr z rejestracją (EP 10/2013)
R10: 4,7 kΩ		AVT-1734 Termometr do wędzarni (EP 4/2013)
C1, C2, C6: 100 nF		AVT-5373 Tlogger – rejestrator temperatury (EP 12/2012)
C4: 220 µF/25 V		AVT-1705 Moduł do pomiaru temperatury z interfejsem RS485 (EP 9/2012)
C3, C6: 100 µF/25 V		AVT-1697 Wielogabarytowy termometr LED (EP 8/2012)
D1: 1N4007		AVT-5389 4-kanałowy termometr z wyświetlaczem LED (EP 5/1012)
D2: 0,4W5V1		AVT-5330 Termometr PC (EP 2/2012)
U1: ATTiny2313		AVT-5301 Wskaźnik komfortu cieplnego z wbudowanym kalendarzem sezonowym (EP 7/2011)
U2: 7805		AVT-1582 Domowy termometr RGB (EP 8/2010)
U3: 7812		AVT-5230 Rejestrator temperatury z interfejsem USB (EP 4/2010)
U4: DS18B20		AVT-5205 System pomiaru temperatury z termoparą typu K (EP 10/2009)
U5: ULN2803		AVT-5117 Termometr USB (EP 11/2007)
U6: UDN2983		AVT-5108 2-kanałowy termometr z dwukolorowym wyświetlaczem LED (EP 8/2007)
LED1...LED4: wyświetlacze		AVT-957 Moduł pomiaru temperatury (EP 11/2006)
ZAS: Gniazdo zasilania		AVT-2787 PC – Termometr – termometr internetowy (EdW 5/2006)
Dodatkowe materiały na CD lub FTP: ftp://ep.com.pl , user: 85414, pass: 2nev3854		
<ul style="list-style-type: none"> wzory płytek PCB karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym 		
* 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 wymienionych w załączniku pdf AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wylutowane 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 (niezwykle 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		

Booster Extender

Do centralki NanoX (AVT-5234) opisanej w EP 5/2010 można bezpośrednio podłączyć jeden booster. Co zrobić w sytuacji, gdy mamy dużą makietę i konieczne jest zasilanie jej z kilku wzmacniaczy? Rozwiązaniem jest rozgałęźnik opisany w artykule, umożliwiający przyłączenie aż pięciu boosterów.

Budowa rozgałęźniacza (**rysunek 1**) jest banalnie prosta. Wszystkie linie gniazda JP1 są połączone z JP2. Do tego gniazda podłączamy główny booster, który poza zasilaniem części makiety będzie obsługiwał tor serwisowy. Można tu też przyłączyć booster małej mocy obsługujący tylko i wyłącznie tor serwisowy. Do pozostałych gniazd doprowadzono tylko masę, sygnał DCC oraz linię błędów „ERR”. Sygnał „Ack/Err” może być podłączony do JP1 za pośrednictwem zworki.

Montaż jest typowy i nie wymaga szczególnego omawiania – schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Ze względu na zastosowanie płytki jednowarstwowej konieczne jest wylutowanie kilkunastu zworek. Nie



montujemy złącz J1...J4 ponieważ są umieszczone pod gniazdami RJ. Jeśli konieczne jest złączenie J1...J4 należy to zrobić od strony ścieżek kawałkiem przewodu.

Rozgałęźnik nie wymaga uruchamiania i działa zaraz po podłączeniu. Trzeba pamiętać, aby do gniazda JP1 podłączyć centralkę natomiast do JP2 booster obsługujący tor serwisowy, ponieważ tylko z tego gniazda doprowadzono sygnał „sense” umożliwiający

odczyt informacji zwrotnej. Do pozostałych gniazd można podłączyć booster-y obsługujące kolejne części makiety. Rozgałęźnik współpracuje także z manipulatorem „MiniDcc” wchodzącym w skład zestawu AVT-5211. Gdy do rozgałęźnika podłączamy booster z zestawu AVT-5211, nie montujemy zworek „ACK/Err”. Płytkę rozgałęźnika przystosowano do umieszczenia w obudowie Z-70.

Sławomir Skrzyński, EP