

# **Przykłady wybranych fragmentów prac egzaminacyjnych z komentarzami Technik urządzeń audiowizualnych 313[04]**

## **Zadanie egzaminacyjne**

W czasie eksploatacji sprzętu elektroakustycznego wykorzystywanego przez zespół muzyczny stwierdzono, że:

- w zestawie elektroakustycznym składającym się z dwóch aktywnych kolumn szerokopasmowych i dwóch aktywnych subwooferów, jedna z kolumn szerokopasmowych nie przetwarza sygnału ze zwrotnicy rozdzielającej pasma na wyjściu jednej kolumny subbasów,
- po połączeniu zestawu kolumn aktywnych z mikserem, w jednej ze stron słychać wyraźny przydźwięk w głośnikach,
- po podłączeniu i uruchomieniu źródeł sygnału, 4 mikrofonów monofonicznych w tym 1 bezprzewodowego, z jednego kanału konsoly mikerskiej (zarówno w torze liniowym, jak i mikrofonowym) brak sygnału na wyjściu sumującym miksera.

Personel techniczny zespołu muzycznego wyposażony jest tylko w narzędzia monterskie i multimetr z funkcją pomiaru U / I / AC/DC i R.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z eksploatacją sprzętu elektroakustycznego.

## **Projekt realizacji prac powinien zawierać:**

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej stosowny do zakresu opracowania.
2. Założenia wynikające z treści zadania oraz dokumentacji.
3. Schemat blokowy połączeń między urządzeniami zestawu elektroakustycznego.
4. Wykaz prac serwisowych prowadzących do zdiagnozowania stwierdzonych usterek (niewłaściwe działanie zestawu kolumn: szerokopasmowa - subbasowa ze zwrotnicą pasm (crossover), przydźwięk w głośnikach, niewłaściwe działanie miksera).
5. Opis zastosowania multimetru do pomiarów diagnostycznych przy wykrywaniu usterek sprzętu elektroakustycznego.
6. Opis możliwych przyczyn stwierdzonych usterek, z uwzględnieniem wyników pomiarów serwisowych.
7. Zalecenia dotyczące eksploatacji zestawu sprzętu elektroakustycznego.

## **Do opracowania projektu realizacji prac wykorzystaj:**

Dane techniczne zestawu elektroakustycznego – Załącznik 1

Wyniki pomiarów serwisowych – Załącznik 2

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Załącznik 1**

### **Dane techniczne zestawu elektroakustycznego**

#### **I. Szerokopasmowa kolumna aktywna:**

1. Głośniki: 15" Celestion + 1" HF driver.
2. LF - wzmacniacz niskotonowy o mocy znamionowej RMS: 300 W.
3. HF - wzmacniacz wysokotonowy o mocy znamionowej RMS: 100 W.
4. Pasma przenoszenia (-6 dB): 45 Hz...20 kHz.
5. Pasma przenoszenia z systemem podbicia basów DBS (-6 dB): 40 Hz...20 kHz.
6. 3-punktowy equalizer z wyłącznikiem.
7. Ogranicznik amplitudy - limiter dynamiczny oddzielny dla wzmacniacza LF i HF.
8. Wskaźnik obecności sygnału na wejściu.
9. Symetryczne wejścia MIC i LINE.
10. Wyjścia LINK do dalszych systemów nagłośnieniowych.

#### **II. Subwoofer aktywny:**

1. Głośnik: 18" CELESTION.
2. Moc znamionowa RMS: 800 W, moc MAX: 1100 W.
3. Pasma przenoszenia: 30...160 Hz.
4. Ogranicznik amplitudy – limiter, zapobiegający przesterowaniu wzmacniacza mocy i zabezpieczający głośnik przed przeciążeniem.
5. Wbudowana zwrotnica głośnikowa (crossover).
6. Regulacja górnego zakresu częstotliwości subbasu od 80 Hz do 160 Hz.
7. Przełącznik odciążenia "masy" eliminujący powstawanie pętli obwodów "masy" powodujących słyszalny przydzwięk.
8. Uniwersalne stereofoniczne wejścia symetryczne typu JACK-XLR.
9. Stereofoniczne wyjścia symetryczne LINK typu XLR dla dalszych systemów nagłaśniających.
10. Stereofoniczne wyjścia symetryczne HF-OUT typu XLR z filtrem górnoprzepustowym 120 Hz.

### **III. Mikser audio:**

#### **1. Tory mono (mic/line)**

- a) 8 wejść symetrycznych – włączane indywidualnie.
- b) Regulacja czułości (płynna).
- c) Filtr dolnozaporowy: 80 Hz: 18 dB/oct.
- d) Aux send: 3 (1 pre, 1 pre/post, 1 post do wewnętrznego efektu).
- e) Zasilanie phantom włączane globalnie

#### **2. Tory stereo (line)**

- a) 4 wejścia symetryczne.
- b) Regulacja czułości: (+4/-10 dB).
- c) Aux send: 3 (1 pre, 1 pre/post, 1 post do wewnętrznego efektu).
- d) Subgrupy: 2
- e) Aux return: 3, stereo lub mono, symetryczne.

#### **3. Wyjścia:**

- a) Main XLR M symetryczne.
- b) Main TS.
- c) Subgrupa TS.
- d) Wyjście słuchawkowe stereo 1/4".

### **IV. Mikrofon bezprzewodowy:**

1. Jednokanałowy bezprzewodowy system UHF True-Diversity.
2. Możliwość symultanicznej pracy do 24 odbiorników.
3. Zabezpieczenie przed odbiorem obcych fal nośnych poprzez zastosowanie systemu „Pilote & NoiseLock”.
4. Zakres częstotliwości nośnych 760 - 950 MHz.
5. Wyjścia symetryczne XLR i niesymetryczne Jack.
6. Wyposażony w kierunkową, kardioidalną kapsułę mikrofonową.
7. Zasilanie baterią 9 V (może pracować 28 – 30 godzin).

### **V. Mikrofon mono dynamiczny:**

1. Wyjście symetryczne XLR
2. Wyposażony w kierunkową, kardioidalną kapsułę mikrofonową.

### **VI. Mikrofon mono pojemnościowy**

1. Wyjście symetryczne XLR.
2. Wyposażony w kierunkową, kardioidalną kapsułę mikrofonową.
3. Zasilanie typu phantom  $U = 48\text{ V}$ .

## VII. Przewody przyłączeniowe

1. Przewód przyłączeniowy symetryczny ekranowany – szt. 4
2. Przewód mikrofonowy symetryczny ekranowany – szt. 3

### Załącznik 2

#### Wyniki pomiarów serwisowych

1. Wyniki pomiarów rezystancji przewodów przyłączeniowych, łączących aktywne kolumny szerokopasmowe L i P, ze zwrotnicami głośnikowymi w kolumnach subbasowych.

Parametr	Kanał L		Kanał P	
Rezystancja pętli żył sygnałowych (+/-)	0,8 $\Omega$		$\infty \Omega$	
Rezystancja pętli żyły sygnałowej / ekran	0,7 $\Omega$	0,9 $\Omega$	0,9 $\Omega$	$\infty \Omega$
Rezystancja izolacji żył sygnałowych (+/-)	$\infty \Omega$		$\infty \Omega$	
Rezystancja izolacji żyły sygnałowej / ekran	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	$\infty$	1,5 $\Omega$

2. Wyniki pomiarów rezystancji przewodów przyłączeniowych, łączących aktywne subwoofery L i P z mikserem audio.

Parametr	Kanał L		Kanał P	
Rezystancja pętli żył sygnałowych (+/-)	0,8 $\Omega$		0,7 $\Omega$	
Rezystancja pętli żyły sygnałowej / ekran	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	0,9 $\Omega$	0,8 $\Omega$
Rezystancja izolacji żył sygnałowych (+/-)	$\infty \Omega$		$\infty \Omega$	
Rezystancja izolacji żyły sygnałowej / ekran	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	1,5 $\Omega$

3. Wyniki pomiarów napięcia zasilania źródeł sygnału wejściowego miksera audio i rezystancji przewodów mikrofonowych.

Parametr toru mono	M 1 dynam.		M 2 pojemn.		M 3 dynam.		M 4 bezpzerw.
Napięcie zasilania phantom	48 V		48 V		48 V		brak
Napięcie zasilania - wewnętrzne	brak		brak		brak		9 V
Rezystancja pętli żył sygnałowych	0,8 $\Omega$		0,9 $\Omega$		0,2 $\Omega$		brak
Rezystancja pętli żyły sygnałowej / ekran	0,7 $\Omega$	0,9 $\Omega$	0,6 $\Omega$	0,7 $\Omega$	1,6 $\Omega$	0,8 $\Omega$	brak
Rezystancja izolacji żył sygnałowych	$\infty \Omega$		$\infty \Omega$		0,2 $\Omega$		brak
Rezystancja izolacji żyły sygnałowej / ekran	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	$\infty \Omega$	brak

Rozwiązanie zadania egzaminacyjnego zawierało następujące elementy podlegające ocenie:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej stosowny do zakresu opracowania.
2. Założenia wynikające z treści zadania i dokumentacji.
3. Schemat blokowy połączeń między urządzeniami zestawu elektroakustycznego.
4. Wykaz prac serwisowych prowadzących do zdiagnozowania stwierdzonych usterek.
5. Opis zastosowania multimetru do pomiarów diagnostycznych przy wykrywaniu usterek sprzętu elektroakustycznego.
6. Opis możliwych przyczyn stwierdzonych usterek z uwzględnieniem wyników pomiarów serwisowych.
7. Zalecenia dotyczące eksploatacji zestawu sprzętu elektroakustycznego.
8. Praca egzaminacyjna jako całość.

#### Ad. 1. Tytuł pracy egzaminacyjnej stosowny do zakresu opracowania

Większość zdających sformułowała tytuł pracy egzaminacyjnej zawierając w nim wszystkie niezbędne elementy.

Przykład 1.

Projekt realizacji prac związanych z eksploatacją ~~elektroakustycznego~~  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
sprzętu elektroakustycznego

Przykład 2.

Zdiagnozowanie oraz usunięcie usterek powstałych  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
w sprzęcie elektroakustycznym, wykonanym przez  
zespół muzyczny

## Ad 2. Założenia wynikające z treści zadania i dokumentacji

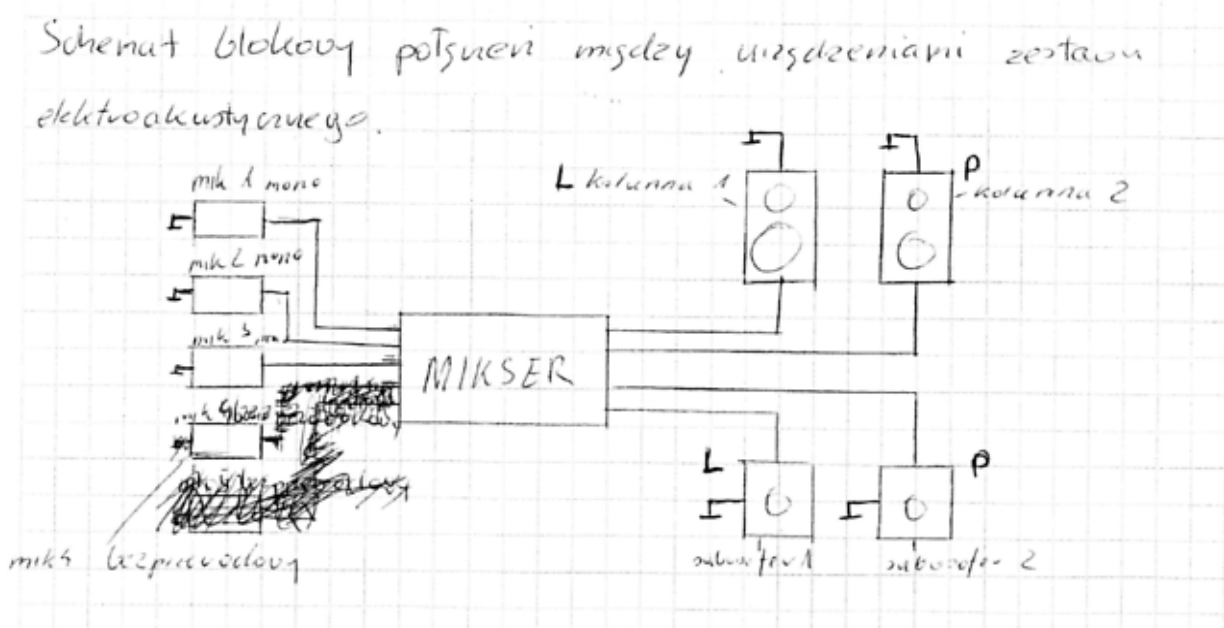
Większość zdających sformułowała założenia koncentrując się głównie na danych z zadania:

1. Założenia wynikające z treści zadania oraz dokumentacji.
- System elektroakustyczny wykorzystujący przez zespół mierzony nie działa poprawnie.
- Jedną z kolumni szerokopasmowych nie przetwana sygnału ze zwrotnicy rozdzielającej pasma na wyjściu jednej kolumny subbasów.
  - Po podłączeniu zestawu kolumn aktywnych z miksera, w jednej ze stron słychać przyciężek w głośnikach.
  - Brak sygnału na wyjściu symfityzera miksera po podłączeniu i uruchomieniu źródeł sygnału - 4 mikrofonów maofonowych i 1 bezprzewodowego.

Nieliczni zdający poszerzyli je o informacje wynikające z dokumentacji cytując odpowiednie dokumenty w całości. Zamiast przepisywać dokumentację wystarczyło się do niej odwołać.

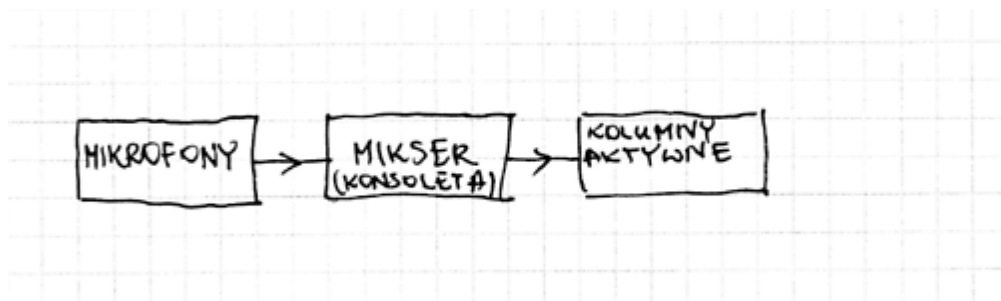
### Ad 3. Schemat blokowy połączeń między urządzeniami zestawu elektroakustycznego

Tylko kilku zdających przedstawiło schemat blokowy odpowiadający w pewnym stopniu warunkom zadania.



Przedstawiony schemat nie w pełni odpowiada warunkom zadania.

W kilku pracach zdający przedstawili bardzo ogólne schematy blokowe połączeń zestawu elektroakustycznego:



Przedstawiony schemat połączeń nie uwzględnia podanych w zadaniu egzaminacyjnym: ilości i rodzaju mikrofonów podłączonych do miksera oraz ilości i rodzaju aktywnych kolumn głośnikowych.

Żaden ze zdających nie narysował prawidłowo całego schematu blokowego połączeń zestawu elektroakustycznego.

#### Ad. 4. Wykaz prac serwisowych prowadzących do zdiagnozowania stwierdzonych usterek

W większości rozwiązań zamieszczono wykaz prac serwisowych sporządzony w sposób opisowy, wymieniając prace związane z diagnozowaniem usterek.

Wykaz prac serwisowych prowadzących do zdiagnozowania stwierdzonych usterek:

- Montaż zestawu elektroakustycznego i podłączenie do zasilania
- ~~przebieg~~ upewnienie sy i zdiagnozowanie usterek
- sprawdzenie przewodów zasilających kanał prawy [P] kolumny
- 1 1 - 1 1 - sygnałowej oraz ekranu kanału [P]
- - 1 1 - 1 1 - sygnał izolacji kanału [P] kolumny
- postawienie trzech wyżej wymienionych podpunktów na kanale [L] kolumny, wszystkie operacje wykonano na miejscu multymetrem mierząc rezystancje.
- sprawdzenie kanałów L i P subwoferów także za pomocą omomierza, petli sygnałowej oraz ekranu (izolacji)
- sprawdzenie także na podstawie wyników pomiarów serwisowych, rezystancje izolacji sygnałowych, łączących mikrofony z mikserem

Wzrostem zauważyłem przebicie na jednym z mikrofonów.

Zdający wymienił prace związane z diagnozowaniem usterek. Zachował właściwą kolejność prac wymieniając logicznie następujące po sobie czynności.

Większość zdających analizowała wyniki pomiarów rezystancji przewodów przyłączeniowych zamieszczone w dokumentacji. Nie sprawiło trudności zdającym również sprawdzenie działania miksera i kolumn.



4. Aby zdiagnozować i stwierdzić ustrój układu  
 sprężtu elektroaktywnego w planowej kulturowej
- sprawdzić poprawność połączeń pomiędzy  
 poszczególnymi elementami systemu takimi  
 jak:
  - kolony nadopornane czy 14 prądowe  
 połączone z kolumnami subbasynami
  - Następnie czy konsolka mikroskopa jest  
 prawidłowo połączona z kolumnami nadopornymi  
 i p

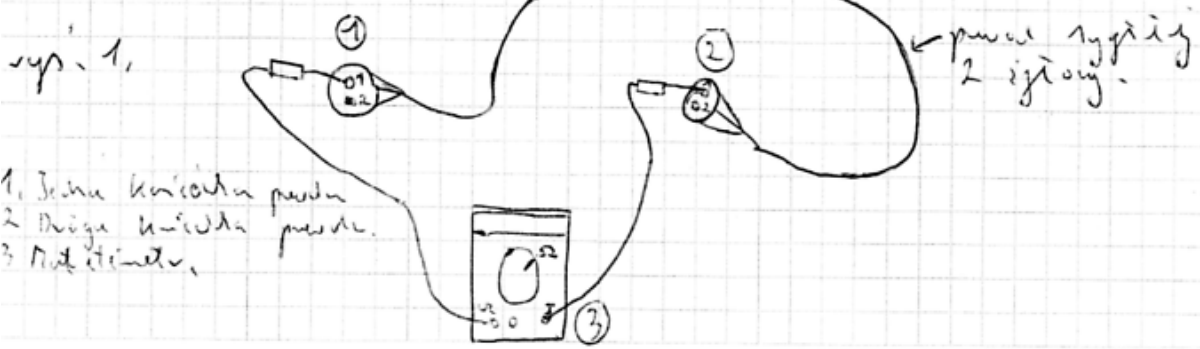
W przedstawionym przykładzie zdający przeanalizował wyniki pomiarów.

**Ad. 5. Opis zastosowania multimetru do pomiarów diagnostycznych przy wykrywaniu usterek sprzętu elektroakustycznego**

W jednej tylko pracy przedstawiono częściowo poprawny opis wykorzystania multimetru do pomiaru rezystancji przewodów oraz ich izolacji i zamieszczono schematy pomiarowe.

5. Opis jak zastosować multimetr do pomiaru diagnostycznego przy usterkach.

Pierwszą rzeczą do której widać multimetr jest pomiar rezystancji pętli przewodu sygnałowego w tym celu ustawiamy pokrętkę multimetru tak abyśmy mogli mieć niską rezystancję. Powinno być na pozycji "Ω" na niskich wartościach ponieważ przewody sygnałowe powinny mieć małą rezystancję zbliżoną do zera. Następnie jedną końcówkę multimetru dostawiamy do jednego końca przewodu a drugą do drugiego końca przewodu. Gdy przewód sygnałowy ma błąd np. jedną złą izolację lub przerwy pamiętając odczyt dostawili z obrotu strona do tej samej strony, takim sposobem możemy poprawnie przeczytać odczyt sygnałowy.

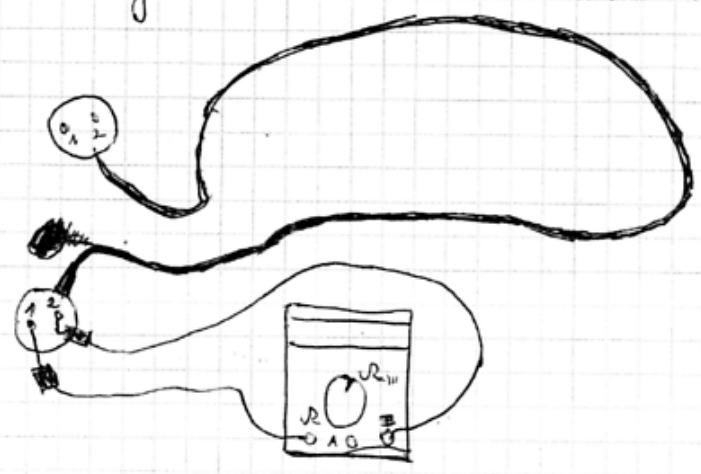


Zdający opisał wykorzystanie multimetru do pomiaru i przedstawił schemat pomiaru ciągłości przewodu sygnałowego.

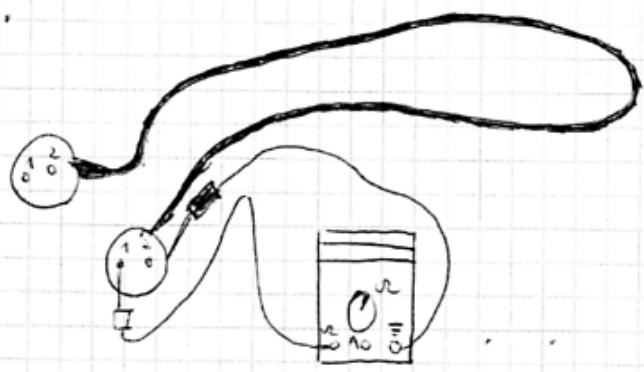
W bardzo uproszczony sposób przedstawił natomiast opis i schematy pomiaru izolacji przewodów sygnałowych.

Należy między innymi poniżej porównać przewodność  
 żyłki przewodu sygnałowego oraz ekranu ziem.  
 zwarcia w tym celu multimeter ustawiamy  
 table na por  $\Omega$  najpierw z sygnałem  
 skręconym i dodatkowy końcówki miernika  
 do wzięcia żyłki w tej samej końcówce z  
 górną i dolną stroną, oraz spróbuj  
 przycisnąć między porównajmy żyłki a ekran.  
 jeśli po takim sprawdzeniu miernik wskazuje  
 niskie wartości to znaczy że żyłki  
 porównane żyłki przewodu sygnałowego oraz  
 ekranu nie mają zwarcia i są właściwe.

rys' 2.



rys' 3.



Opis pomiaru izolacji przewodów sygnałowych jest bardzo uproszczony i niepełny. Zdający pisze

o żyłach sygnałowych oraz ekranie, ale nie łączy tych elementów odpowiednio, nie opisuje pomiaru napięcia, sygnalizuje jedynie, że sprawdza czy nie występuje zwarcie. Jeszcze bardziej uproszczone są schematy. Na schematach nie przedstawiono dwóch żył sygnałowych oraz ekranu.

Część zdających przedstawiła swoje rozwiązanie w formie krótkiego opisu funkcji multimetru i jego wykorzystania przy pomiarach rezystancji i napięć.

4. Opis zastosowania multimetru do pomiarów diagnostycznych przy wykrywaniu usterek systemu elektroakustycznego.

Dzisiaj multimetrowi ~~sp~~ możemy uzyskać bardzo wiele potrzebnych informacji: dzisiaj którym wykrywamy ustętkę.

Pierwszą czynnością jaką bym zrobił to ustawienie multimetru na pomiar rezystancji i sprawdzenie przewodności przewodów sygnałowych jak i sterujących. Następnie ~~przeanalizuję~~ sprawdzilibym zwrotnice ~~sterujące~~ czy jest przejście na cewkach. Jeżeli byta by możliwość sprawdzilibym również czy cewki w głośnikach są nieprzebite. Jeżeli zwrotnice i głośniki byłoby sprawne wina leżałaby po stronie konsoli miksewej. Dalej analiza zadania oraz dokumentacji pokaze nam co jest uszkodzone.

## Ad. 6. Opis możliwych przyczyn stwierdzonych usterek, z uwzględnieniem wyników pomiarów serwisowych

Niewielki procent zdających przedstawił opis możliwych przyczyn zaistniałych usterek uwzględniający wyniki pomiarów serwisowych. Przeważnie przedstawiano niekompletny opis usterek. Najpełniejszy opis usterek przedstawiono poniżej:

### 5. Opis usterek

- Po zbadaniu zestawu kolumn oraz prewatów stwierdzam że przyczyną niewłaściwego ~~do~~ działania zestawu kolumn jest uszkodzony przewód łączący kolumnę ze zwrotnicą został tam uszkodzona pętla żyły sygnałowej kanału L zgodnie z ~~zosta~~ z danymi z zaleceniami 2 punkt 2
- Za przyczyną przykurku w głośnikach uważam uszkodzenie przewodu przyłączeniowych, łączących aktywne kolumny sterów pasmowe lewego i prawego kanału, ze zwrotnicami głośnikowymi w kolumnach subbasowych, zgodnie z zaleceniami 2 punkt 1, widać że został uszkodzony ekran kanału L pętli żyły.
- Po ~~zbadaniu~~ zbadaniu miksera stwierdzam jego poprawne działanie a za ~~usterek~~ usterek odpowiedzialny jest przewód ~~mikro~~ jednego z mikrofonów gdyż została uszkodzona izolacja żyły sygnałowej zgodnie z zaleceniami 2 punkt 3.

Zdający wskazał usterki przewodów przyłączeniowych łączących kolumny aktywne, usterkę przewodu miksera audio, przerwę ekranu w sygnałowym przewodzie przyłączeniowym, usterkę przewodów przyłączeniowych mikrofonowych, zwarcie żył sygnałowych w przewodzie mikrofonowym.

Zaden ze zdających nie wskazał wszystkich możliwych przyczyn stwierdzonych usterek na podstawie pomiarów serwisowych. Najczęściej nie wskazywano przerw ekranu w sygnałowym przewodzie przyłączeniowym oraz uszkodzenia przełączników masy.

#### Ad. 7. Zalecenia dotyczące eksploatacji sprzętu elektroakustycznego

Zdający, którzy rozwiązywali zadanie, w tej części ograniczyli zalecenia eksploatacyjne do dbałości o przewody i sprawdzenia sprzętu przed użyciem. Tylko w jednej pracy szerzej omówiono wskazania eksploatacyjne co przedstawia poniższy fragment:

Eksploatacja sprzętu elektroakustycznego powinna zajmować się osoba kompetentna mająca wykształcenie chłopskie i zapoznana jakże są mogą wykonać podział naprężeniowego urządzenia sprzętu elektroakustycznego.

Uwaga że sprzęt powinien być ~~zapewniony~~ ~~podłączony~~ ~~zabezpieczony~~ równocześnie a ~~nie~~ ~~po~~ ~~zakończonym~~ ~~stanowisku~~ powinien być zawsze rozsprawione ~~po~~ ~~zakończonym~~ kolometry suboobtera, mikrotonów (czy są ulosone w przedziale wtyku w) a ~~nie~~ a dopiero po upewnieniu się, ~~po~~ ~~zakończonym~~ być podobane napięcia do poziomu z sieci.

Sprzęt elektroakustyczny powinien być chroniony przed zanieczyszczeniem typu kurz (w postaci mikrotonów i czy ma kolometry, czy mikroton powinien być chroniony w skrajnie przewidziano do tego urządzenia.

Uwaga że zostają audiowizualnie nie powinno się być bezpośrednio do głośnika zasilania lecz należy stosować lubię napięcia wyposażone w filtry z bezpocięciem ~~zabezpieczeniem~~ antyzwarciowym.

Wskazuje również powinna rozkładać zabezpieczenia na mikrotony wykonane z gąbki zabezpieczające przed dotknięciem się do ~~z~~ ~~z~~ ~~z~~ mikrotonów.

Zdający dość nieprecyzyjnie zasygnalizował wskazania dotyczące eksploatacji, wymieniając wykonanie podłączenia i zmianę konfiguracji połączeń sprzętu tylko po odłączeniu urządzenia od zasilania, sprawdzenie parametrów zasilania, podłączenie przewodów. Podał też jeden element związany z użytkowaniem sprzętu w odpowiednich warunkach środowiskowych (kurz, zapylenie), nie wskazując wilgotności czy temperatury.

We wszystkich pracach całkowicie pominięto takie elementy jak:

- użytkowanie zgodne z instrukcją obsługi,
- kolejność załączania zasilania rozbudowanych systemów akustycznych,
- podłączenie przewodów (biegunowość, kanały, sygnał).

#### **AD.8. Praca egzaminacyjna jako całość**

Nieliczni zdający sporządzili prace w sposób przejrzysty, czytelny i estetyczny. Niewiele prac było logicznie skonstruowanych, poprawnych językowo i terminologicznie.