

Egzemplarz nr:

01

PĘTLA INDUKCYJNA MACIERZOWA
W AULI
COLL. GEOGRAPHICUM
al. Krygowskiego 10
61-680 Poznań

Inwestor:

UNIwersytet
im A. Mickiewicza
ul. Wieniawskiego 1
61-712 Poznań

Tytuł:

INSTALACJA AUDIOWIZUALNA

Tom:

IAV

Faza opracowania:

PROJEKT
WYKONAWCZY

Rodzaj opracowania:

INSTALACJA
AUDIOWIZUALNA

Projektant:

Krzysztof Koprowski

Weryfikator:

Wersja: v.1.0

Data: 17.03.2023

Uwagi / Uzgodnienia

POZNAŃ, MARZEC 2023

1. SPIS TREŚCI

1. SPIS TREŚCI	1
2. OŚWIADCZENIE ZESPOŁU PROJEKTOWEGO	4
3. ZAKRES PROJEKTU I PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE.....	5
4. OPIS SYSTEMU PĘTLI INDUKCYJNYCH MACIERZOWYCH.....	6
4.1 Zadania systemu.....	6
4.2 Struktura systemu.....	6
4.3 Opis działania pętli indukcyjnej macierzowej	7
4.4 Norma regulująca wymagania stawiane pętlom indukcyjnym	8
4.4.1 Oznaczenia pomieszczeń z pętlami indukcyjnymi	8
4.5 Rozwiązania sprzętowe.....	9
4.6 Opis wykonania.....	9
4.7 Symulacja rozkładu pola magnetycznego (IEC 60118-4).....	11
4.8 Obliczenia rezystancji przewodów pętli macierzowej.....	13
5. KARTY KATALOGOWE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.....	16
5.1 Wzmacniacz pętli indukcyjnej macierzowej LD2.2	16
5.2 Słuchawki Samson SR-950.....	17
5.3 Odbiornik tester pętli indukcyjnej Univox.....	18
5.4 Izolowana taśma miedziana do systemów pętli indukcyjnych	19
5.5 Supercienka dwustronna taśma klejąca Tesa®4970	20
5.6 Taśma samoprzylepna maskująca Tesa®4688 50mm	21
5.7 Profile montażowe przeznaczone do szaf Rack	22
5.8 Profil podłogowy Arbiton-SM.1	22
6. ISTOTNE SZCZEGÓŁY WYKONANIA.....	23
7. WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ	24
7.1 Branża budowlana.....	24
7.2 Branża elektryczna.....	24
8. SPECYFIKACJA TECHNICZNA DOSTAWY URZĄDZEŃ	25
8.1 Wstęp	25

8.1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	25
8.1.2.	Zakres stosowania ST dostawy urządzeń	25
8.2	Materiały	25
8.2.1	Źródła uzyskania materiałów	26
8.2.2	Materiały nieodpowiadające wymaganiom	26
8.2.3	Przechowywanie i składowanie materiałów	26
8.2.4	Materiały instalacyjne.....	26
8.3	Sprzęt	26
8.4	Transport	27
9.	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT.....	28
9.1	Wstęp	28
9.1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	28
9.1.2.	Zakres stosowania ST	28
9.2	Wykonanie robót.....	28
9.2.1	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	29
9.2.2	Bezpieczeństwo i higiena pracy	29
9.2.3	Ochrona i utrzymanie robót.....	29
9.2.4	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	29
9.2.5	Zestawienie rodzaju robót	30
9.2.6	Układanie tras kablowych	30
9.2.7	Roboty montażowe	30
9.2.8	Montaż urządzeń.....	30
9.2.9	Zasilanie systemu	31
9.2.10	Pomiary.....	31
9.2.11	Testowanie systemu.....	31
9.2.12	Dokumentacja powykonawcza	31
9.3	Kontrola jakości	31
9.4	Obmiar robót	31
9.4.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	31
9.4.2	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	32
9.4.3	Czas przeprowadzenia obmiaru	32
9.5	Odbiór robót.....	32
9.6	Dokumenty związane	33

10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW	34
10.1 Zestawienie urządzeń	34
10.2 Zestawienie materiałów	34
11. SPIS RYSUNKÓW	35

2. OŚWIADCZENIE ZESPOŁU PROJEKTOWEGO

Oświadczamy, że prace projektowe ujęte w niniejszym opracowaniu zostały wykonane zgodnie z Ustawą z 2000 roku – Prawo Budowlane (Dz.U. 2000 Nr 106 poz. 1126 wraz z późniejszymi zmianami, warunkami technicznymi, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami. Równocześnie oświadczamy, że dokumentacja projektowa, jest wykonana zgodnie ze zleceniem i kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....
Podpis projektanta
Krzysztof Koprowski

3. ZAKRES PROJEKTU I PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE

Niniejszy projekt obejmuje:

- wyposażenie sali w pętlę indukcyjną macierzową
- integrację z systemem audio w sali

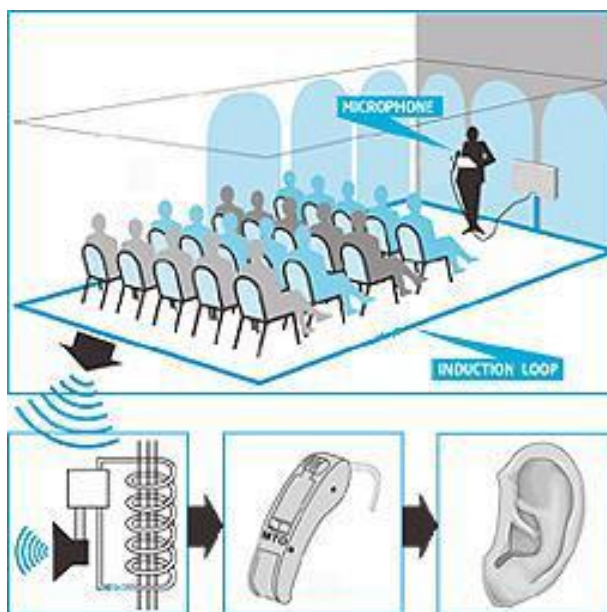
Podstawami prawnymi i merytorycznymi do wykonania projektu są:

- zlecenie Inwestora
- norma IEC 60118-4
- obmiar sali
- uzgodnienia z Inwestorem
- dane techniczne urządzeń
- wiedza i doświadczenie projektanta

4. OPIS SYSTEMU PĘTLI INDUKCYJNYCH MACIERZOWYCH

4.1 ZADANIA SYSTEMU

Zadaniem pętli indukcyjnej (induktofonicznej) jest wspomaganie słuchu osób niedosłyszących, używających aparatów słuchowych. Aby aparat słuchowy odbierał sygnał przekazywany za pomocą pola magnetycznego, osoba niedosłysząca musi znajdować się w obszarze pętli induktofonicznej. Działanie pętli pokazuje poniższy schemat.



4.2 STRUKTURA SYSTEMU

W sali w określonym obszarze zostanie ułożona pętla indukcyjna (induktofoniczna) podłączona do specjalizowanego wzmacniacza, który zasila ją w sposób kontrolowany prądem o częstotliwościach akustycznych (sygnałem audio). To ten sam sygnał który jest doprowadzony do głośników w sali.

Zastosowany wzmacniacz pętli ma wbudowany system kontroli pracy. W przypadku przerwania, zwarcia, wzrostu oporności pętli, lub nadmiernego wzrostu temperatury wzmacniacza, system kontroli sygnalizuje awarię zaświeceniem się diody LED "PROTECT" na panelu wzmacniacza. Jednocześnie na wyjście wzmacniacza "NO/NC" zostaje wysłany sygnał o awarii. W projekcie uwzględniono zastosowanie modułu transmitującego informację o awarii do wybranego miejsca np. obsługi technicznej obiektu. Transmisja może odbywać się bezprzewodowo, lub poprzez sieć LAN. Zastosowanie modułu transmisji jest w projekcie opcjonalne, jednak system musi umożliwiać jego późniejsze podłączenie bez wymiany wzmacniacza.

4.3 OPIS DZIAŁANIA PĘTLI INDUKCYJNEJ MACIERZOWEJ

Zadaniem system pętli indukcyjnej jest transmisja dźwięku ze źródła do aparatów słuchowych z wykorzystaniem zjawiska indukcji magnetycznej. Odpowiednio zmodulowany prąd płynący przez przewód ułożony na obszarze odsłuchu (pętlę) generuje zmienne pole magnetyczne, które jest odbierane przez cewkę indukcyjną (T) aparatu słuchowego i transformowane na sygnał elektryczny, dalej przetwarzany przez aparat słuchowy na sygnał akustyczny, indywidualnie dopasowany do ubytku słuchu osoby niedosłyszącej. Taka transmisja sygnału ma za zadanie wyeliminowanie negatywnych zjawisk występujących przy transmisji dźwięku na drodze akustycznej – jak pogorszenia zrozumiałości mowy wraz ze wzrostem odległości od zestawu głośnikowego, szumu tła, lub hałasu.

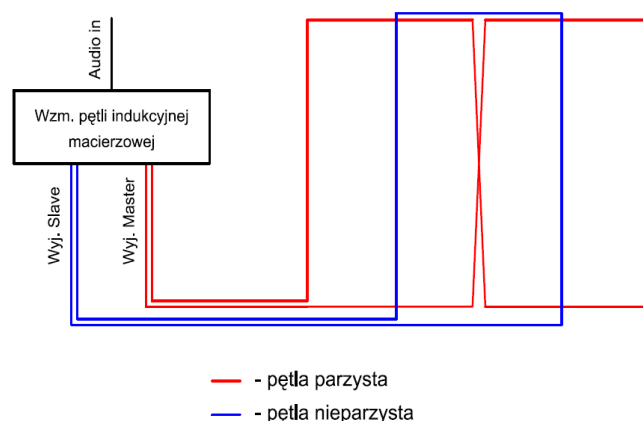
Dla sal konferencyjnych, teatralnych itp., ze względów technicznych, jak pochłanianie generowanego pola magnetycznego przez struktury metalowe obiektu, konieczne jest zastosowanie systemu pętli indukcyjnej z przesunięciem fazy (macierzowej). Zasadniczą różnicą technologii z przesunięciem fazy w porównaniu do standardowych pętli dookólnych jest zastosowanie dwóch niezależnych segmentów przewodów pętli indukcyjnych podłączonych do dwóch wyjść specjalizowanego wzmacniacza, pomiędzy którymi sygnał jest przesunięty w fazie o 90° (pętla parzysta i pętla nieparzysta, nazywana również master i slave).

Technologia ta w przeciwieństwie do prostych pętli dookólnych pozwala uzyskać:

- równomierny rozkład natężenia pola magnetycznego na całym obszarze odsłuchu
- ogranicza wyciek sygnału poza obszar odsłuchu do ok. 1 m
- jest mniej podatna na zakłócenia i pochłanianie sygnału przez struktury metalowe
- znacząco poprawia przeniesienie wysokich składowych częstotliwości sygnału

Podczas, gdy w standardowych systemach dookólnych górna granica pasma przeniesienia sygnału nieznacznie przekracza wartość normatywną 5000 Hz, w przypadku systemów z przesunięciem fazy pasmo może sięgać nawet 9000 Hz, co ma niewątpliwie wpływ zarówno na jakość sygnału jak i zrozumiałość mowy przez osoby niedosłyszące.

Pętle indukcyjne macierzowe charakteryzujące się możliwością kształtowania pola magnetycznego. Pętla składa się z dwóch oddzielnych zwojów „A” i „B” (pętla nieparzysta i pętla parzysta). Trasa zwoju „A” nie pokrywa się w całości z trasą zwoju „B”.



4.4 NORMA REGULUJĄCA WYMAGANIA STAWIANE PĘTŁOM INDUKCYJNYM

Pętle należy poddać audytowi pod kątem zgodności z normą **EN 60118-4**. Norma **EN 60118-4** dotyczy układów pętli indukcyjnych wytwarzających przemienne pole magnetyczne o częstotliwościach akustycznych, przeznaczonych do dostarczania sygnału wejściowego do aparatów słuchowych wyposażonych w czujnik indukcyjny. Określa wymagania dotyczące natężenia pola magnetycznego w pętlach indukcyjnych zapewniającego odpowiedni stosunek sygnału do szumu bez przesterowania aparatu słuchowego. Podaje również minimalne wymagania dotyczące charakterystyki częstotliwościowej zapewniającej możliwą do przyjęcia zrozumiałość. Określa metody pomiaru natężenia pola magnetycznego oraz podaje informacje dotyczące odpowiedniego sprzętu pomiarowego.

4.4.1 Oznaczenia pomieszczeń z pętlami indukcyjnymi

Symbolem ("T") oznacza się pomieszczenia wyposażone w pętle do współpracy z aparatami słuchowymi. Oznaczenie należy umieścić na każdych drzwiach wejściowych do sali po stronie zewnętrznej drzwi. Wymiar nie mniejszy niż 205mm x 185mm.



Dodatkowe piktogramy informujące o obszarze działania pętli umieszczane wewnątrz pomieszczeń na ścianach. Wymiar nie mniejszy niż 114mm x 125mm.



Rys.1



Rys.2



Rys.3

Rys.1 - granica obszaru ze wskazaniem kierunku strefy aktywnej.

Rys.2 - kontynuacja obszaru aktywnego. Stosowany w dużych pomieszczeniach.

Rys.3 - granica obszaru ze wskazaniem kierunku strefy aktywnej.

Na taśmie maskującej taśmę Cu umieścić w odległościach kilku metrów od siebie w widocznych miejscach informację o przebiegu i charakterze instalacji. Poniżej przykład.



Oznaczenie trasy pętli na taśmie zabezpieczającej.

4.5 ROZWIĄZANIA SPRZĘTOWE

- wzmacniacz pętli indukcyjnej **OPUS LD2.2**
- tester pętli indukcyjnej **Univox**
- słuchawki Samson **SR-950**

Wszystkie zastosowane urządzenia i elementy systemu spełniają wymagania odpowiednich norm technicznych.

4.6 OPIS WYKONANIA

W szafce sprzętowej zamontować profile montażowe rack. Profile dociąć do wymaganej długości. Zamocować do nich wszystkie urządzenia znajdujące się w szafce, również te niebędące w zakresie dostaw w ramach tego projektu. Uporządkować okablowanie w szafce. Aktualne zdjęcie szafki przedstawia rys.4. Odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych umieścić na półce stałej. Mikser na półce wysuwanej.

Na odcinku od szafy sprzętowej w katedrze do PN1 (rys. IAV DA.02 i IAV DA.03) zastosować przewody LgY o odmiennych kolorach dla pętli parzystej i nieparzystej. W puszcze PN1 połączyć przewody LgY 1mm² z początkami i końcami pętli wykonanej taśmą Cu. W szafie sprzętowej oznaczyć początki poszczególnych pętli (rys. IAV DA.02 i IAV DA.03). Przewody LgY pomiędzy wzmacniaczem, a początkiem pętli należy spleść ze sobą dla każdej pętli oddzielnie. Na odcinku od PN1 do początku pętli nieparzystej (doprowadzenie do pętli), taśmę Cu ułożyć w dwóch warstwach obok taśmy pętli parzystej. Odcinki doprowadzające nie powinny przekraczać 15m.

Nie stosować przewodów o większym, lub mniejszym przekroju niż to wynika z obliczeń w p.4.8. Okablowanie pętli w obszarze audytorium na podstopnicach i na ścianach wykonać taśmą miedzianą (Cu) izolowaną o szerokości 12,5mm i grubości 0,1mm, zgodnie z rys. IAV DA.02 i IAV DA.03. Do przyklejania taśmy Cu zastosować dwustronną taśmę klejącą tesa®4970 przyklejaną na boazerii, na podstopnicach i na cokolikach na ścianach. Zamaskować i zabezpieczyć taśmą samoprzylepną tesa®4688 w kolorze zbliżonym do podłoża. Stosować taśmy opisane w rozdziale 5. Przed klejeniem podłoże starannie oczyścić i odtłuścić. Na taśmie maskującej umieścić w widocznych miejscach informację o przebiegu i charakterze instalacji (p.4.4.1). Informację powtórzyć w odstępach kilkumetrowych.

Odcinki pętli pomiędzy bocznymi ścianami sali a audytorium (odcinki pomiędzy puszkami PN2-PN3 i PN4-PN5) wykonać w bruzdzie w podłodze, zakrytej profilem Al (p.5.8). Zastosować profil o odpowiedniej szerokości do bruzdowania. Profil musi całkowicie zasłaniać bruzdę i zachodzić na podłogę. Kolor profilu uzgodnić z użytkownikiem. W taki sam sposób prowadzić kable LgY pomiędzy stołem a ścianą (szafka sprzętowa-puszka PN1). Odcinek szafka sprzętowa-PN1 wykonać przewodem LgY 1mm². Przewody LgY z taśmą Cu lutować, miejsca połączenia zaizolować i umieścić w puszkach PN.

Wzmacniacz LD2.2 umieścić w szafce sprzętowej w katedrze. Do wzmacniacza pętli doprowadzić sygnał audio ze wzmacniacza WM-5125 zgodnie z rys. IAV DA.04. Na tym

rysunku przedstawiono również moduł "zdalnej kontroli działania pętli". Aktualnie Inwestor nie przewiduje jego montażu, jednak system ma być przygotowany do jego późniejszej instalacji bez wymiany wzmacniacza pętli.

Drzwi wejściowe sali należy oznaczyć symbolem informującym o przystosowaniu sali do odbioru dźwięku poprzez aparaty słuchowe z cewką "T" (symbol w p. 4.4.1). Oznaczyć obszar działania pętli dodatkowymi symbolami pokazanymi w p. 4.4.1.

Po wykonaniu instalacji należy bezwzględnie przeprowadzić pomiary w celu uzyskania odpowiedniego certyfikatu, potwierdzającego spełnienie normy EN 60118-4, oraz dyrektywy European Federation of Hard of Hearing People. Pomiary certyfikujące może przeprowadzać osoba z odpowiednimi uprawnieniami.

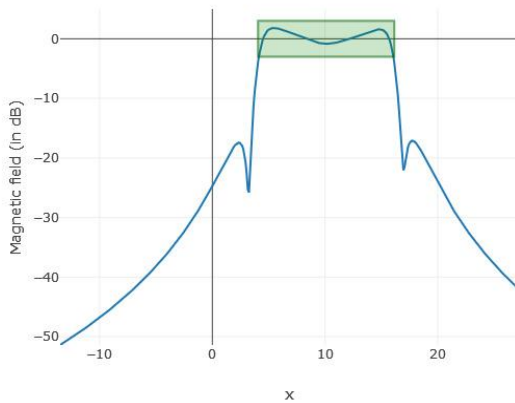
W celu doraźnego sprawdzania odsłuchów przez obsługę techniczną sal w obszarach pętli przewidziano tester działania pętli (Listener) wraz ze słuchawkami. Opis w p. 5.2 i p.5.3.



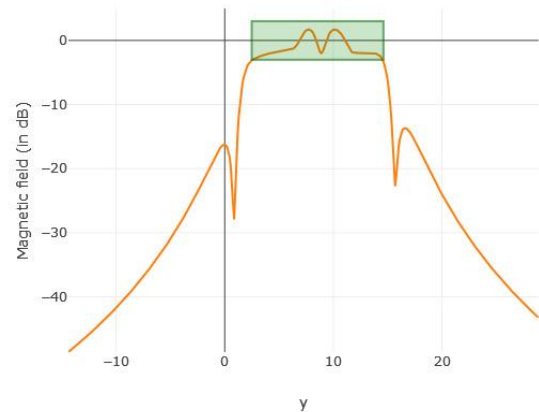
Rys.4 - szafka sprzętowa

4.7 SYMULACJA ROZKŁADU POLA MAGNETYCZNEGO (IEC 60118-4)

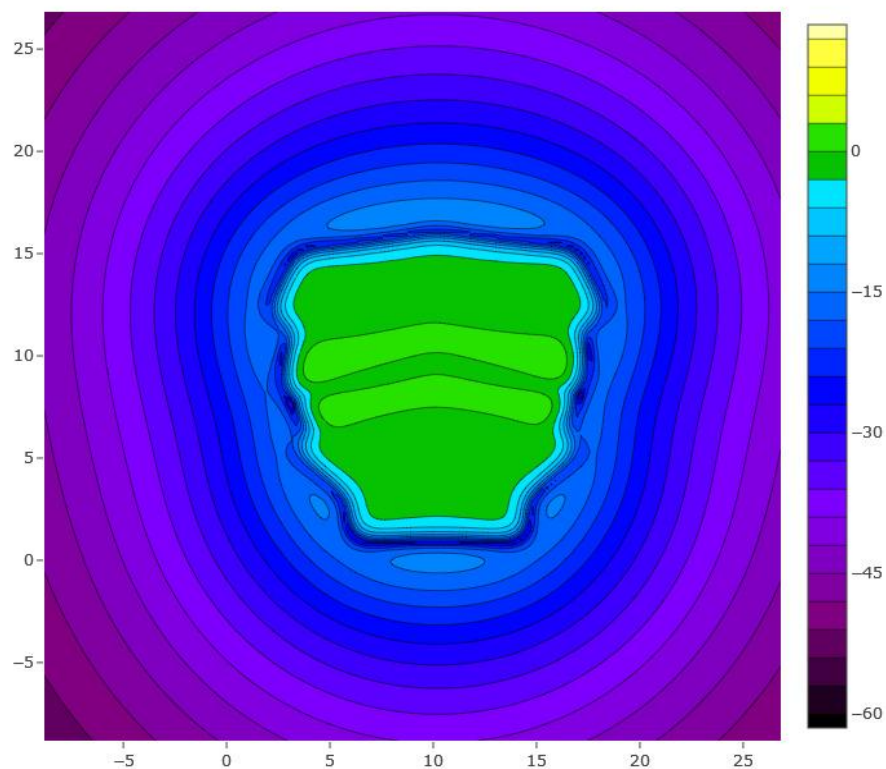
Symulacja rozkładu przestrzennego pola magnetycznego w sali pokazuje przybliżoną wartość natężenia pola z zastosowanym wzmacniaczem pętli indukcyjnej LD2.2, na podstawie rysunku IAV DA.02. Wykresy zostały wygenerowane w programie SmartLoop.



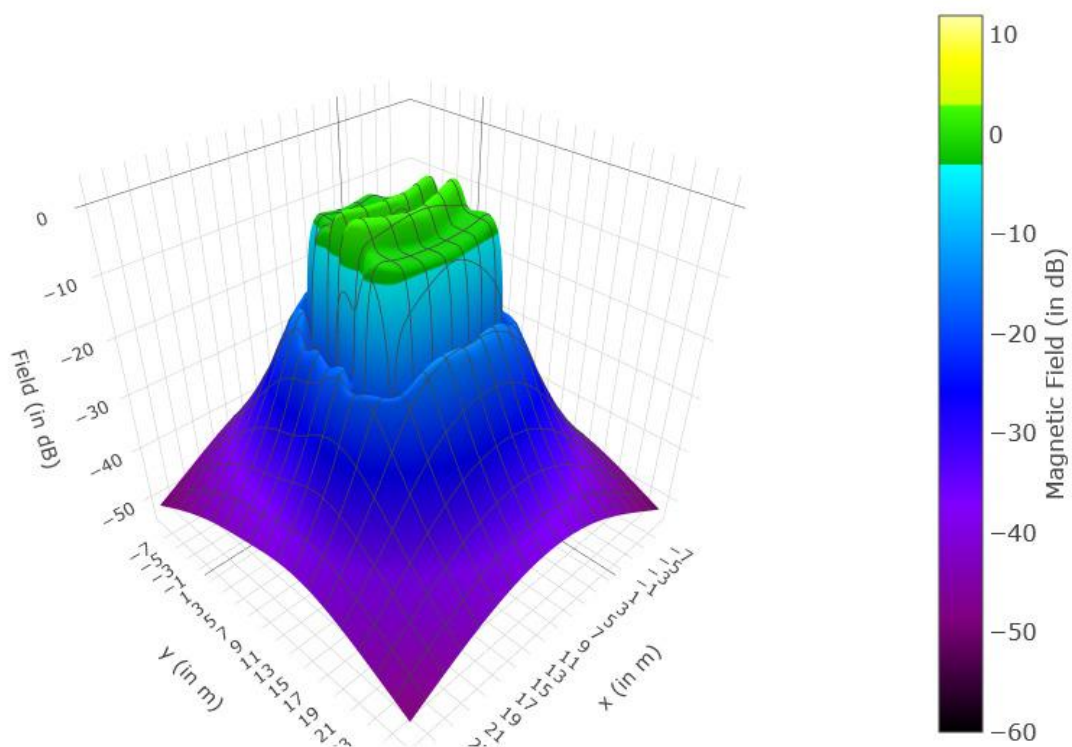
Rys. 5. Natężenie pola w osi x



Rys. 6. Natężenie pola w osi y



Rys. 7. Symulacja natężenia pola 2D.



Rys. 8. Symulacja natężenia pola 3D.

4.8 OBLICZENIA REZYSTANCJI PRZEWODÓW PĘTLI MACIERZOWEJ

Rezystancja przewodu pętli musi być tak dobrana, aby nie ograniczała maksymalnego prądu jaki może wygenerować wzmacniacz sterujący, a jednocześnie była większa od minimalnej dopuszczalnej rezystancji wymaganej dla zastosowanego wzmacniacza. W projektowanej sali przewidziano wzmacniacz o max prądzie $I_p = 11 A_p$. Dla zastosowanego wzmacniacza producent podaje rezystancję pętli w przedziale $0,5\Omega$ do 3Ω . Powierzchnie przekroju (S) przewodów obu obwodów pętli oblicza się jak poniżej:

$$(1) S = \rho \cdot \frac{L}{R}$$

gdzie:

S - pole przekroju powierzchni przewodu

L - długość przewodu

R - rezystancja przewodu

ρ - oporność właściwa [$\Omega \cdot m$]

A. Pętla parzysta

1. Obliczanie S przewodu pętli dla min. rezystancji pętli $0,5 \Omega$ (min. wartość z karty katalogowej wzmacniacza LD2.2).

$$L = 97 \text{ m}$$

$$\rho_{Cu} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

$$R_{min} = 0,5\Omega$$

stąd:

$$S = 0,0168 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{97}{0,5} = 3,259 \text{ mm}^2$$

2. Obliczanie S przewodu dla max. rezystancji pętli $3,0 \Omega$ (max. wartość z karty katalogowej wzmacniacza LD2.2).

$$L = 97 \text{ m}$$

$$\rho_{Cu} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

$$R_{min} = 3,0\Omega$$

stąd:

$$S = 0,0168 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{97}{3} = 0,543 \text{ mm}^2$$

Z tego wynika, że S przewodu powinno się zawierać w przedziale pomiędzy $0,543 \text{ mm}^2$, a $3,259 \text{ mm}^2$. W tym przedziale mieści się taśma Cu $1,25 \text{ mm}^2$.

3. Dodatkowo obliczamy rezystancję taśmy Cu $1,25\text{mm}^2$ o długości 97 m

z równania (1):

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

rezystancja przewodu $L=97$ m i $S=1,25 \text{ mm}^2$:

$$R = \frac{0,0168 \cdot 10^{-6} \cdot 97}{1,25 \cdot 10^6} = \mathbf{1,304 \Omega}$$

Przewód Cu o $S=1,25 \text{ mm}^2$ spełnia kryteria zalecane przez producenta wzmacniacza.

B. Pętla nieparzysta

1. Obliczanie S przewodu pętli dla min. rezystancji pętli $0,5 \Omega$ (min. wartość z karty katalogowej wzmacniacza LD2.2).

$$L = 69 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R_{\text{min}} = 0,5 \Omega$$

stąd:

$$S_{\text{max}} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{69}{0,5} = \mathbf{2,318 \text{ mm}^2}$$

2. Obliczanie S przewodu dla max. rezystancji pętli $3,0 \Omega$ (max. wartość z karty katalogowej wzmacniacza).

$$L = 69 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R_{\text{min}} = 3,0 \Omega$$

stąd:

$$S_{\text{min}} = 0,0168 \cdot \frac{69}{3} = \mathbf{0,384 \text{ mm}^2}$$

Z powyższego wynika, że S przewodu powinna się zawierać w przedziale pomiędzy $0,384 \text{ mm}^2$, a $2,318 \text{ mm}^2$. W tym przedziale mieści się przewód Cu $1,25\text{mm}^2$.

3. Obliczamy rezystancję przewodu o długości 69 m i $S=1,25 \text{ mm}^2$.

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

a) Rezystancja przewodu $L=69 \text{ m}$ i $S=1,25 \text{ mm}^2$:

$$R = \frac{0,0168 \cdot 10^{-6} \cdot 69}{1,25 \cdot 10^{-6}} = 0,927 \Omega$$

Przewód Cu $S=1,25 \text{ mm}^2$ spełnia kryteria zalecane przez producenta wzmacniacza. mieści się w zakresie podanym w karcie katalogowej wzmacniacza ($0,5\Omega - 3,0\Omega$), oraz jest mniejsza od R_{max} obliczonej dla wzmacniacza:

$$R_{\text{max}} = V_p / I_p: 48V_p / 11A_p = \mathbf{4,36\Omega}.$$

Wartości max. $V_p=48V_p$ i $I_p=11A_p$ wzięto z karty katalogowej wzmacniacza przewidzianego do zastosowania w projektowanej pętli. Karta katalogowa wzmacniacza p 5.1.

5.1 WZMACNIACZ PĘTLI INDUKCYJNEJ MACIERZOWEJ LD2.2

Zastosowany wzmacniacz OPUS LD2.2, to wzmacniacz z rodziny wzmacniaczy najnowszej generacji opracowanych do macierzowych pętli indukcyjnych z kontrolą wycieku sygnału. Są wyposażone w dwa kanały do zasilania pętli parzystej i nieparzystej. Umożliwiają również zbudowanie pętli indukcyjnej w sąsiadujących pomieszczeniach,

oraz w obszarach zawierających elementy metalowe. System z przesunięciem fazowym minimalizuje wyciekanie pola magnetycznego, gwarantuje jednolite pokrycie oraz ogranicza powstawanie zniekształceń spowodowanych obecnością metalu. Seria wzmacniaczy LDx.2 może być również stosowana do pokrycia dużych powierzchni, jak tereny targowe czy trybuny stadionowe. Wzmacniacze wyposażono w układ syntezy błędów, który stale monitoruje pętlę i wzmacniacz. Sygnalizacja stanu jest wyświetlana na panelu przednim, a informację można przekazać na zewnątrz dzięki zastosowanym przekaźnikom beznapięciowym. Dzięki wysokiej wydajności technologii klasy D wzmacniacze zużywają mniej prądu i mają naturalne chłodzenie. Największe dostępne na rynku dla tego typu wzmacniacza napięcie wyjściowe zapewnia najwyższą jakość dźwięku bez przesterowania i zniekształceń. Zmienna częstotliwość przełączających wzmacniaczy klasy D opracowana przez producenta zapewnia niezrównaną wydajność w najmniejszej obudowie na rynku i wyjątkową jakość transmitowanego dźwięku.



PARAMETRY

LD2.2

WEJŚCIA

Wejścia audio:	2x Linia/ mikrofon 1x 100V
Rodzaj:	Phoenix oraz Combo Neutrik
Phantom:	12V, 2mA
Czułość:	-50dB mic, +40dB 100V, -10dB linia
Wejście Slave:	6.35mm jack
Priorytetowe:	100V input

ZASILANIE

Typ:	Zintegrowane
Napięcie:	115/230V AC (automatyczne) 50/60 Hz
Moc:	500VA
Pobór jałowy:	9W

AUDIO

Metal loss:	0 do 3 dB na oktawę
Automatyczna reg. wzmacnienia AGC:	AGC optymalne dla mowy, dynamika > 36 dB
Pasmo:	80Hz do 9.5kHz
Phase change:	Zintegrowana

WYJŚCIE

Impedancja pętli:	0.5Ω do 3Ω
Napięcia na wyjściu:	34V rms (48V p)
Prąd (peak):	2x11Ap
Prąd RMS:	2x7Arms

FUNKCJE

Wskaźniki LED:	Moc, ochrona, pik, stan pętli
Chłodzenie:	Pasywne
Wyjście monitorowania stanu:	NO / NC przekaźnik błędów

WYMIARY

Wys x Dł x Gł:	42 x 200 x 215 mm
Waga:	1.5 kg

5.2 SŁUCHAWKI SAMSON SR-950

Zastosowany w projekcie model słuchawek, to profesjonalne, otwarte słuchawki studyjne. Słuchawki SR-950 mają 50 mm przetworniki, które zapewniają doskonałe odwzorowanie dźwięku i dużą dynamikę. Słuchawki są bardzo wygodne, dzięki czemu nie odczujemy efektu „zmęczonych uszu”, podczas długiej pracy z dźwiękiem.

Główne cechy słuchawek SR-950:

- zamknięta konstrukcja słuchawek
- przetworniki o średnicy 50 mm
- pasmo przenoszenia: 10 Hz - 30 kHz
- impedancja: 32 Ohm
- samoregulujący pałąk
- adapter Jack 3,5 mm / Jack 6,3 mm w komplecie



5.3 ODBIORNIK TESTER PĘTLI INDUKCYJNEJ UNIVOX

Urządzenie testowe powinno być dostępne wszędzie tam, gdzie jest zainstalowana pętla indukcyjna. Osoba odpowiedzialna za system pętli indukcyjnej, może w prosty sposób upewnić się, że działa on prawidłowo. Żółta i zielona dioda określają poziom sygnału. Kolor Zielony oznacza, że system spełnia wymagania normy IEC 60118-4. Kolor żółty oznacza, że system działa, poziom sygnału nie spełnia wymagań normy IEC, ale korzystanie z systemu gwarantuje poprawę słyszenia.

Jakość dźwięku można kontrolować dzięki wbudowanemu głośnikowi lub podłączając słuchawki do gniazda 3,5mm.

Listener dokonuje pomiaru natężenia pola magnetycznego dla sygnału mowy zgodnie z normą IEC 60118-4 (125ms, RMS). Niektóre elementy szczytowe muzyki mogą tę wartość przekroczyć o 1-2B.



Dane techniczne:

pobór mocy:	4-10mA
rodzaj baterii:	2x AAA 1,5V alkaliczne (w zestawie)
czas pracy na bateriach:	125-310 godzin dla baterii o pojemności 1250mAh.
wyjście słuchawkowe:	jack 3,5mm stereo, impedancja 10-1k Ohm.
wskaźniki LED:	żółty : -6dB (odn. 400mA/m)
wskaźnik LED zasilania:	zielony: 0dB = 400mA/m
uwaga:	400mA/m spełnia wymagania IEC 60118-4 czerwony: miga podczas pracy urządzenia.
wymiary:	98x64x19mm (dł. x szer. x gr.)
waga:	80g (z bateriami)
kolor:	czarny



Zielony
System spełnia wymagania normy IEC



Żółty
Wymagania normy IEC są spełnione w połowie



Brak sygnalizacji
System nie działa

5.4 IZOLOWANA TAŚMA MIEDZIANA DO SYSTEMÓW PĘTLI INDUKCYJNYCH

Zaizolowana taśma miedziana (Cu) jest przeznaczona do tworzenia systemów pętli indukcyjnych. Głównymi zaletami są polepszenie przenoszenia w zakresie wysokich częstotliwości oraz niewiarygodnie prosta instalacja z możliwością ukrycia pod ostatnimi warstwami podłogi. Taśma może pracować z każdym typem pętli indukcyjnych. Mocowanie taśmy może być przy pomocy taśmy klejącej, kleju, a nawet do podłoża wykonanego z izolatora za pomocą gwoździ lub wkrętów. Taśma miedziana jest całkowicie izolowana tworzywem sztucznym, dzięki czemu możliwe jest krzyżowanie i układanie kilku warstw przewodu w jednej linii. Grubość taśmy Cu to 0,1mm, całkowita grubość z izolacją wynosi 0,25mm. Taśma miedziana posiada o około połowę mniejszą indukcyjność w porównaniu do standardowych przewodów miedzianych, dzięki czemu znajduje zastosowanie w największych systemach pętli indukcyjnej. Dzięki niższej indukcyjności lepsze jest również przeniesienie wyższych częstotliwości (w porównaniu ze standardowym przewodem miedzianym o przekroju okręgu). Jest to szczególnie ważne, ponieważ przekłada się bezpośrednio na lepszą zrozumiałość mowy przez użytkowników systemów.



Cechy:

- supercienka taśma miedziana
- przezroczysta izolacja z tworzywa sztucznego przyklejona do taśmy miedzianej
- przekrój poprzeczny: $2,5\text{mm}^2$, $1,8\text{mm}^2$, $1,25\text{mm}^2$, $2 \times 1,25\text{mm}^2$, $1,0\text{mm}^2$, $0,6\text{mm}^2$
- szerokość: 25mm, 18mm, 12,5mm, $2 \times 12,5\text{mm}$ (26mm), 6mm
- grubość: 0,1mm (0,25mm z izolacją)
- lepsze przenoszenie wysokich częstotliwości
- mniejsza indukcyjność (w porównaniu ze standardowym przewodem)
- dostarczana w rolkach 100m ($2 \times 1,25\text{mm}^2$ jest dostępna w długościach 50 i 100m)

5.5 SUPERCIENKA DWUSTRONNA TAŚMA KLEJĄCA TESA®4970

Taśma tesa®4970 to biała, dwustronna taśma montażowa z akrylową substancją klejącą o dużej lepkości i nośnikiem z PCW. Dwustronna taśma z folii PVC ma wyjątkowe właściwości klejące i jest stosowana w różnych gałęziach przemysłu, często stosowana do mocowania ciężkich szyldów i ekspozycji w punktach sprzedaży. Klej akrylowy o zwiększonej lepkości charakteryzuje się doskonałą przyczepnością, oferując niezawodne wiązanie nawet na powierzchniach o niskiej energii oraz szorstkich lub lekko zabrudzonych podłożach. Mocny klej i podłoże z PCW sprawiają, że taśma jest bardzo odporna na wiele czynników, w tym plastyfikatory, wilgoć, starzenie, promieniowanie UV i chemikalia. Taśma tesa®4970 zapewnia bardzo wysoką przyczepność początkową natychmiast po nałożeniu i jest idealna do różnych długotrwałych zastosowań montażowych.

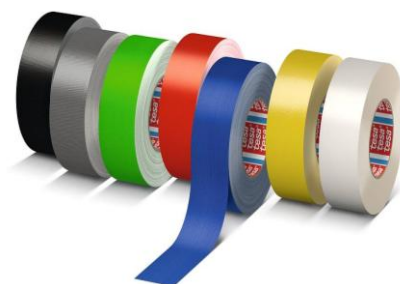


- wysoka przyczepność i bardzo dobra siła wiązania, nawet do materiałów o niskiej energii powierzchniowej
- natychmiastowa funkcjonalność laminowanego wiązania dzięki doskonałej przyczepności początkowej
- odporny na światło i starzenie klej akrylowy do długotrwałych zastosowań
- bardzo dobra odporność na plastyfikatory
- dobra zdolność dopasowywania się zapewniająca dobrą przyczepność nawet na bardziej szorstkich powierzchniach dzięki podkładowi z PCW

Materiał podkładowy:	Folia PCV
Rodzaj kleju:	lepki akryl
Całkowita grubość:	225 µm _
Kolor:	biały

5.6 TAŚMA SAMOPRZYLEPNA MASKUJĄCA TESA®4688 50MM

Wytrzymała tesa®4688 to standardowa taśma tkaninowa powlekana polietylenem. W skład nośnika wchodzi tkanina z PET / sztucznego jedwabiu o siatce gęstości 55 pokryta klejem z naturalnego kauczuku aktywowanym dociskiem (PSA). Tesa®4688 to typowa wytrzymała taśma naprawcza przydatna w wielu różnych sytuacjach i charakteryzująca się bardzo dobrymi właściwościami użytkowymi.



Cechy produktu:

- wysoka przyczepność nawet na nierównych powierzchniach
- wodoodporna
- łatwo się odwija

Taśma tesa®4688 została zaaprobowana przez koncern energetyczny AREVA jako zgodna z wymogami normy firmy Siemens AG oznaczonej TLV 9027/01/06 do zastosowań w elektrowniach atomowych: całkowita zawartość halogenów < 1000 ppm; całkowita zawartość siarki < 1000 pp.

Właściwości techniczne

grubość taśmy:	260 μ m
typ paska zabezpieczającego:	żaden
materiał nośnika:	tkanina z ekstrudowanego polietylenu
typ substancji klejącej:	kauczuk naturalny

Ocena właściwości

wydłużenie przy zerwaniu:	9 %
odporność termiczna (30 min):	110 °C
wytrzymałość elektryczna:	2900 V
proste brzegi po oderwaniu:	dobra
odporność na ścieranie:	dobra
odporność na rozciąganie:	52 N/cm
odporność na rozdarcie:	dobra
siatka:	55 na cal kwadratowy
wodoodporność:	dobra

Właściwości klejące

przylepność do stali	4.5 N/cm
----------------------	----------

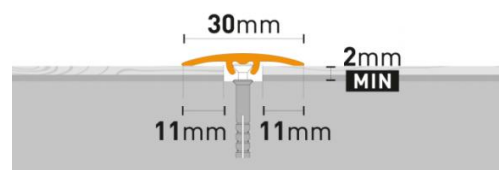
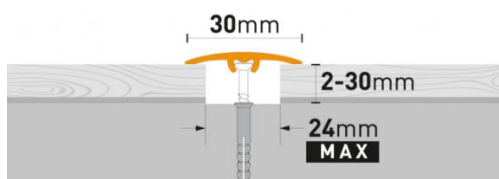
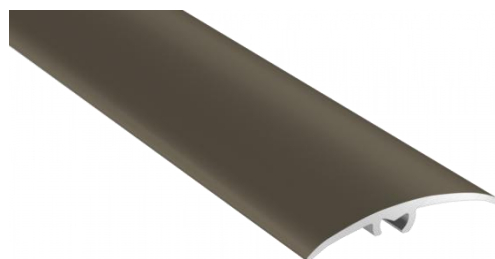
5.7 PROFILE MONTAŻOWE PRZEZNACZONE DO SZAF RACK



Wymiary:	1060 (22 U) x 32 x 21 mm
Materiał:	Stal
Kolor:	Czarny
Przeznaczenie:	szafy 19"-22U
W opakowaniu:	2 szt.

5.8 PROFIL PODŁOGOWY ARBITON-SM.1

materiał:	Al
szerokość profilu:	30 mm - 41mm
długości:	93 cm, 186 cm
sposób montażu:	kołki



6. ISTOTNE SZCZEGÓŁY WYKONANIA

- ❖ Trasy przewodów pętli prowadzić zgodnie z rys. IAV DA.02 i IAV DA.03. Odstępstwa od projektowanych tras nie powinny przekraczać 25 cm.
- ❖ Pętlę wykonać izolowaną taśmą Cu o powierzchni przekroju $1,25 \text{ mm}^2$, z wyjątkiem odcinków opisanych na rys. IAV DA.03 i w opisie wykonania.
- ❖ Stosować przewody pętli o powierzchni przekroju dla której zostały wykonane obliczenia oporności. Stosowanie przewodów o przekrojach mniejszych, lub większych od obliczonych jest niedopuszczalne. Odstępstwa od wskazanego przekroju przewodu spowoduje nieprawidłową pracę wzmacniacza pętli, a w skrajnym przypadku doprowadzi do jego uszkodzenia.
- ❖ Przygotować instalację do zamontowania modułu zdalnej kontroli działania pętli zgodnie z rys. IAV DA.04.

7. WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ

7.1 BRANŻA BUDOWLANA

- wykonać bruzdowanie w podłodze w miejscach wskazanych na rys. IAV DA.02 i IAV DA.03
- po ułożeniu okablowania bruzdy w podłodze zamknąć odpowiednim profilem podłogowym

7.2 BRANŻA ELEKTRYCZNA

- w projekcie elektrycznym zabezpieczone zostanie zasilanie na potrzeby zaprojektowanych instalacji
- wzmacniacz pętli zasilać z tej samej fazy jak pozostałe urządzenia AV, zgodnie ze schematem na rys. IAV DA.04

Tytuł zadania:

PĘTLA INDUKCYJNA MACIERZOWA W AULI

W obiekcie:

**Collegium Geographicum, Uniwersytet im. A. Mickiewicza
ul. Krygowskiego 10**

8.1 WSTĘP

8.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące dostawy urządzeń związanych z wykonaniem **pętli indukcyjnej macierzowej** w Auli w Coll. Geographicum Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, ul Krygowskiego 10

8.1.2. Zakres stosowania ST dostawy urządzeń

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje, oraz wymagania dotyczące dostawy urządzeń, które zostaną dostarczone w ramach zadania:

Pętla indukcyjna macierzowa w Auli Coll. Geographicum, ul. Krygowskiego10.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

8.2 MATERIAŁY

UWAGA!

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą jedynie określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu o produkty innych producentów) pod warunkiem:

- spełnienia tych samych parametrów i właściwości technicznych
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania)
- uzyskania akceptacji projektanta i inżyniera budowy

8.2.1 Źródła uzyskania materiałów

- wszelkie branżowe punkty zaopatrzenia
- materiały powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie

8.2.2 Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

8.2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót tak, aby zachowały swoją jakość i właściwość i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

8.2.4 Materiały instalacyjne

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z projektem. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy.

W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrania i wykonania ponownie na koszt Wykonawcy.

8.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Musi on być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt podstawowy niezbędny do wykonania zadania:

- urządzenie wielofunkcyjne Multi-Cutter np. Bosch GOP 18V-28
- szlifierka kątowna
- wkrętarka akumulatorowa 12V lub więcej
- lutownica ze stabilizacją temperatury

- zaciskarka tulejek na przewód linkowy
- poziomica
- zestawy wkrętaków
- młotek gumowy z białej gumy
- zestawy kluczy, w tym imbusowych
- miernik elektryczny uniwersalny
- nożyce do cięcia taśm

8.4 TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Przy przewożeniu i transporcie materiałów, elementów, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, i odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułą aparaturę, oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, itp.

Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Tytuł zadania:

PĘTLA INDUKCYJNA MACIERZOWA W AULI

W obiekcie:

**Collegium Geographicum, Uniwersytet im. A. Mickiewicza
ul. Krygowskiego 10**

9.1 WSTĘP

9.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z wykonaniem pętli indukcyjnej macierzowej w Auli w Coll. Geographicum Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, przy ul. Krygowskiego 10.

9.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

Pętla indukcyjna macierzowa w Auli w Coll. Geographicum, ul. Krygowskiego 10.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

9.2 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawstwo powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji oraz uwzględniać wymagania określone w odpowiednich normach, przepisach przy zastosowaniu nowoczesnych technologii instalacyjnych. Prace powinny być prowadzone przez doświadczonych monterów z odpowiednimi uprawnieniami stosownymi do wykonywanych zadań. Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem przepisów:

- bezpieczeństwa i higieny pracy
- ochrony przeciwpożarowej
- dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych

Wykonawca robót może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora zgody. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń należy

sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie bruzd i dobór odpowiednich profili podłogowych.

9.2.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacjach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku, gdy roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu instalacji, to takie roboty zostaną rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

9.2.2 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

9.2.3 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa była w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

9.2.4 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

9.2.5 Zestawienie rodzaju robót

- bruzdowanie tras kablowych w podłodze
- ułożenie instalacji kablowej
- sprawdzenie ciągłości instalacji kablowej
- montaż urządzeń w szafce sprzętowej
- uruchomienie urządzeń
- sprawdzenie działania
- pomiary rozkładu pola magnetycznego w celu potwierdzenia zgodności z normą IEC 60118-4, zakończone protokołem z pomiarów
- szkolenie użytkowników

9.2.6 Układanie tras kablowych

- wykonać okablowanie taśmą Cu klejoną do podłoża zgodnie z opisem i rysunkami
- w oznaczonych na rys. IAV DA03 miejscach wykonać bruzdy odpowiednie do okablowania
- we wcześniej przygotowanych bruzdach ułożyć okablowanie
- w miejscach połączeń taśmy Cu z przewodem LgY (puszki PN) wykonać połączenia lutowane i odpowiednio je zabezpieczyć
- przewody w szafce sprzętowej wyprowadzić min. 1 m
- oznaczyć początki pętli w szafce
- przewody doprowadzające od wzmacniacza pętli do początku pętli spleść dla każdej pętli oddzielnie

9.2.7 Roboty montażowe

- roboty należy prowadzić zgodnie z projektem technicznym.
- zabezpieczyć posiadanie odpowiednich i sprawnych technicznie narzędzi i sprzętu

9.2.8 Montaż urządzeń

Wszystkie urządzenia projektowanych systemów należy montować zgodnie z wytycznymi instrukcji instalacyjnych tych urządzeń. Poszczególne elementy systemów montować w miejscach wyznaczonych w projekcie. Przed montażem należy jednak sprawdzić sposób i miejsca montażu powyższych elementów i ewentualnie skorygować położenie urządzeń, szczególnie w aspekcie wyposażenia pomieszczeń w meble.

9.2.9 Zasilanie systemu

Wszystkie urządzenia AV zasilac z tej samej fazy, zgodnie ze schematem zawartym w projekcie rys. IAV DA.04.

9.2.10 Pomiary

Po ułożeniu kabli należy wykonać pomiary:

- ciągłości przewodów

Po uruchomieniu systemu:

- pomiar rozkładu pola magnetycznego, zakończony protokołem z pomiarów w celu uzyskania certyfikacji pętli

9.2.11 Testowanie systemu

Po zamontowaniu systemów i ich konfiguracji należy przeprowadzić próby funkcjonalne. Należy sprawdzić każdy element systemu i sprawdzić jego działanie.

9.2.12 Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji należy wykonać dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego.

9.3 KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości powinna być przeprowadzona zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami.

9.4 OBMIAR ROBÓT

9.4.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jednostką obmiarową dla instalacji są:

- kpl. (komplet)
- szt. (sztuka)
- m (metr)

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

9.4.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

9.4.3 Czas przeprowadzenia obmiaru

- obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach
- obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania
- obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem
- roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny

9.5 ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne. Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, Wykonawców, odpowiednich służb technicznych, ppoż. i BHP oraz przedstawicieli instytucji finansujących. Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wyrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami

- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Z chwilą przejścia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel obsługi.

Przedstawiciel wykonawcy przeszkoli personel w ogólnym zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich parametrów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli, oraz przeszkoli personel obsługujący w zakresie reakcji na zaistniałe sytuacje awaryjne, sygnalizacyjne i procedury postępowania. Przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia prawidłowej pracy i obsługi codziennej systemów i instalacji.

9.6 DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz.U. 1997 nr 114, poz. 740)
2. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55, poz 250 i Nr 158 poz. 1042)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia -6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401.
4. Dokumentacje Techniczno-Ruchowe
5. Instrukcje eksploatacji urządzeń opracowane przez producentów.

10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

10.1 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>typ</i>	<i>producent</i>	<i>j.m.</i>	<i>ilość</i>
1	Wzmacniacz pętli induktofonicznych	LD2.2	OPUS	szt.	1
2	Listener (tester pola)		Univox	szt.	1
3	Słuchawki	SR-950	Samson	szt.	1

10.2 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>typ</i>	<i>producent</i>	<i>j.m.</i>	<i>ilość</i>
1	Taśma miedziana izolowana 12,5x0,1x100 m	1x 1,25 mm ²		szt.	2
2	Przewód	LgY 1mm czarny		mb.	25
3	Przewód	LgY 1mm czerwony		mb.	25
4	Taśma maskująca 50mm/50m	tesa 4688	tesa	szt.	5
5	Taśma klejąca dwustronna 19mm/50m	tesa 4970	tesa	szt.	5
6	Listwa zasilająca antyprzepięciowa	19" z wyłącznikiem	NEKU	szt.	1
7	Profil podłogowy 41x1860	Arbiton SM1		szt.	4
8	Naklejka informacyjna z symbolem "T"	114mm x 125mm		szt.	8
9	Naklejka informacyjna z symbolem "T"	205mm x185mm		szt.	2
10	Materiały pomocnicze			kpl.	1
11	Puszka natynkowa	85x86x37mm	ViPlast	szt.	5
12	Śruby montażowe RACK M6	M6M		kpl.	5
13	Profile montażowe do szaf rack 19" 22U	1060 x 32 x 21mm		kpl.	1
14	Półka rack 19"1U	19" 1U 300mm	NEKU	szt.	1
15	Półka wysuwana rack 19"1U	19" 1U 450mm	NEKU	szt.	1
16	Materiały montażowe			kpl.	1

11. SPIS RYSUNKÓW

- | | |
|--------------|---|
| 1. IAV DA.01 | Obszar sali objęty działaniem pętli. |
| 2. IAV DA.02 | Trasy kabli i rozmieszczenie urządzeń. |
| 3. IAV DA.03 | Opis wykonania pętli. |
| 4. IAV DA.04 | Schemat połączeń pętli i zdalnej detekcji błędów. |