

10. Mikrofon elektretowy

(Elektret Microphone)

Wykonaj Projekt: Mikrofon elektretowy; *Mikrofon elektretowy*, zastosujemy go w Projekcie, jako czujnik do nagrywania sygnału akustycznego (audio) i czujnik w monitorze poziom hałasu. Mikrofony elektretowe zapewniają dobrą wydajność przy niskich kosztach. Wykorzystamy typ Chenyun CY-502. Mikrofon ten pokazano na Rysunku 10-1. Przeznaczony jest on do bezpośredniego podłączenia do wejścia karty dźwiękowej komputera przenośnego, można podłączyć go bezpośrednio do wejścia AUDIO IN NiMyRIO.



Rysunek 10-1; Mikrofon elektretowy z zestawu StarterKit dla NiMyRio.

Cele nauczania: Po starannym wykonaniu wszystkich poleceń z tego Projektu z pewnością potrafisz:

- 1) Omówić zasadę działania mikrofonu elektretowego, jego podstawowe właściwości, warunki pracy,
- 2) Zastosować "phantom power" dostarczony przez NiMyRIO AUDIO IN do zasilania mikrofonu elektretowego, oraz układ przesuwania impedancji wykonany na JFET,
- 3) Zwiększyć wzmocnienie układu mikrofonowego, stosując prosty obwód in-line przedwzmacniacza zasilany z gniazda AUDIO IN NiMyRIO.

10.1. Pokazy

Wykonaj kolejne czynności: wiodące do pokazu prawidłowego działania wykonanego interfejsu: fotokomórka-NiMyRIO.

Wybierz: ze zbioru elementów StarterKit dla NiMyRIO, następujące składniki interfejsu:

- Mikrofon elektretowy
- UPM Uniwersalną Płytkę Montażową,
- PP Przewody Połączeniowe M-F (4 szt.)

Zbuduj obwód interfejsu: Zapoznaj się ze schematem układu interfejsu i zalecanym sposobem połączeń pokazanym na Rysunku 10-2. Obwód interfejsu wymaga bezpośredniego połączenia do wejścia AUDIO IN NiMyRIO.

Rysunek 10-2: pokazuje sposób, podłączenia mikrofonu elektretowego do wejścia AUDIO IN NiMyRIO. Wejście AUDIO IN zapewnia także zasilanie mikrofonu elektretowego i obwodu przedwzmacniacza. Opcjonalny rezystor 2,2 k Ω podłączony do zasilania NiMyRIO +5 V podwaja sygnał z mikrofonu.

Uruchom pokaz VI:

- **Pobierz:** <http://www.ni.com/academic/mrio/project-guide-vis.zip>, jeśli tego nie zrobiłeś wcześniej, to rozpakuj pobraną zawartość w dogodnej lokalizacji swojego komputera.
- **Otwórz Projekt:** *Discrete LED demo.lvproj*; zawarty w podkatalogu: *Discrete LED demo*,
- **Rozwiń przycisk hierarchii:** (znak plus), dla obiektu *myRIO*, następnie podwójnym kliknięciem otwórz: *Main.vi*.
- **Upewnij się, że:** *NiMyRIO* jest podłączone do komputera.
- **Uruchom VI:** klikając przycisk: *Run* na pasku narzędzi lub naciskając kombinację klawiszy: <Ctrl + R>.
- **Spodziewaj się okna:** *Deployment Process* (Proces wdrażania) w nim przed startem *VI*, zobaczysz, w jaki sposób Projekt kompiluje i instaluje (pliki do pobrania) do *NiMyRIO*.

UWAGA: Możesz chcieć wybrać opcję:

Close on successful completion,

(Zamknij po ukończeniu),

opcja ta wymusi na **VI** start automatyczny.

Oczekiwane rezultaty: *Demo VI* wyświetla sygnał akustyczny wykryty przez mikrofon i przetworzony przez wykonany układ przedwzmacniacza, na dużym ekranie wirtualnego oscyloskopu. Spróbuj wytworzyć



Rysunek 10-2; Układ pokazowy interfejsu mikrofonu elektretowego, podłączonego do NiMyRio, zalecany schemat połączeń do gniazda AUDIO IN NiMyRio_MXP

różne dźwięki: np. gwizdy, mowę, śpiew lub inny dźwięk. Na wspomnianym wirtualnym ekranie powinna być widoczna odpowiednia wizualizacja – fala. Mikrofon należy ustawić dość blisko badanego źródła dźwięku.

Kliknij przycisk: *Stop* lub wybierz z klawiatury komputera przycisk *<Esc>*, aby zatrzymać **VI** i zresetować *NiMyRIO*; *reset* spowoduje powrót *NiMyRIO* do trybu początkowego, czyli ustawień początkowych. W stanie *reset*, do pamięci układu nie muszą być wpisane same zera lub same jedyneki w rejestrach, *reset* - to powrót układu do stanu początkowego.

Wskazówki dotyczące rozwiązywania problemów: nie widzisz oczekiwanych rezultatów? Potwierdź prawdziwość poniższych zdarzeń:

- *LED* wskazująca poprawność zasilania w *NiMyRIO* świeci jaskrawym światłem,
- Przycisk *Run*, na pasku narzędzi jest czarny, co oznacza, że **VI** jest w *RunMode* - trybie pracy,
- Prawidłowy wybór złącza B MPX, końcówek (pinów) i jakości połączeń PP (Przewodami Połączeniowymi).
- Mikrofon podłączony jest do gniazda AUDIO IN, zamiast sąsiedniego AUDIO OUT na *NiMyRIO*.

10.2. Teoria Interfejsu

Obwód interfejsu: Mikrofon elektretowy Chenyun CY-502 wytwarza monofoniczny (jednokanałowy) sygnał audio od części Volta do ponad Volta, w zależności od odległości i natężenie źródła dźwięku.

Uważnie przestuduj film wideo:

Electret Microphone. 08:47

<http://youtu.be/izJni0PM0bI>

NiMyRIO Project Essentials Guide
Electret Microphone

- Chenyun CY-502
- Principle of operation
- “AUDIO IN” equivalent circuit
- Preamplifier circuit

Poznasz podstawowe właściwości mikrofonu Chenyun CY-502, wykonanego dla zastosowań komputerowych, zakończonego wtykiem 3,5 mm Jack. To jest mikrofon jednokanałowy (mono), pasmo przenoszenia niewielkie, ale wystarczające od 100 Hz do 5000 Hz, wymaga zasilania *PhantomPower*. Włączany jest do układu poprzez wejście AUDIO IN, które zapewnia zasilanie mikrofonu elektretowego oraz sprzęga sygnał AUDIO. Wideo pokazuje również trzy proste urządzenia audio, obwodu przedwzmacniacza, (Rysunek 10-3), stosując ten układ, osiągamy współczynnik wzmocnienia sygnału ponad 100 razy, co znacznie poprawia czułość całego układu. Szczegółowo omówiono układy i schematy przedwzmacniaczy.

10.3. Podstawowe Modyfikacje

Uważnie przestuduj film wideo:

„*Electret Mic Demo*” *LabView Project. 02:51*

<http://youtu.be/kZoFwQRYz98>

NImyRIO Project Essentials Guide

Electret Mic Dem

- Walk-Through the

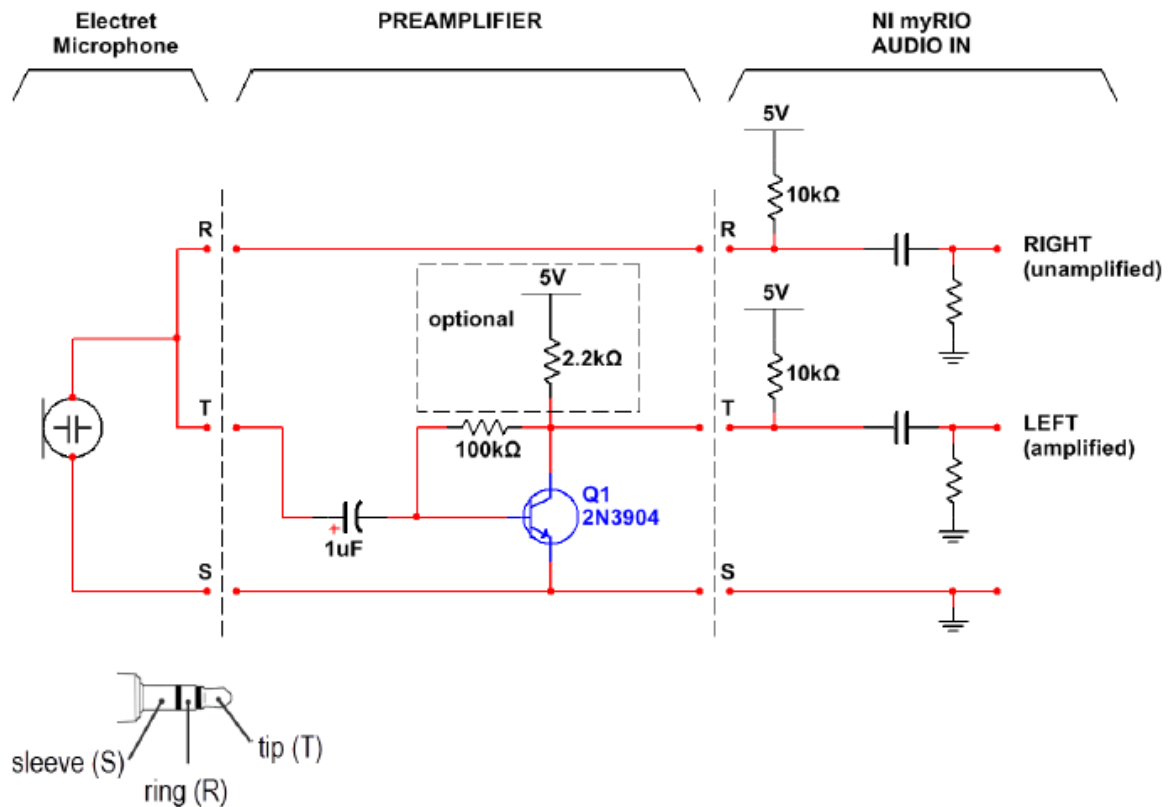
“Electret Mic Demo” LabView Project

Poznasz więcej zasad projektowania demo z mikrofonem, spróbuj tę modyfikację włączyć do bloku *Main.vi*:

1) Dodaj wyświetlacz widma amplitudy działający w

CY-502 po jednej stronie i wtyczką z drugiej strony; zastosuj gniazda na wyjściu, skorzystaj z kabla audio, dołączonego do NImyRIO. Opcjonalny rezystor 2,2 kΩ podłącz do NImyRIO +5 Voltów, podwoi on sygnał do 2 Voltów i zmaksymalizuje dostępną dla sygnału AUDIO IN amplitudę z przetwornika analogowo-cyfrowego.

10.4. Pomysły integracji Projektów



Rysunek 10-3; Przykładowy układ dla Projektu: mikrofon elektretowy; schemat ideowy i opis kontaktów wtyku MiniJack

czasie rzeczywistym; używając wersji punkt po punkcie z wbudowaną analizą amplitudy i fazy: Spectrum VI znajduje się na Signal Processing | punkt po punkcie | Spectral subpalette.

2) Dodaj VU - regulację głośności, wskaźnik wyświetlający intensywność sygnału; użyj wyjścia AC z wbudowanym AC & PtByPt VI DC znajduje się na Signal Processing | punkt po punkcie | Sig Operacja subpalette.

3) Spróbuj zbudować z trzech komponentów proste urządzenie audio, układ przedwzmacniacza z Rysunku 10-3, może okazać się, że mikrofon elektretowy zapewnia wystarczającą czułość dla aplikacji. Zbuduj ten tor na małej płytce "perf" (płytkę perforowaną z tworzywa sztucznego z otworami wywierconymi na rastrze 0,1" do szybkiego montażu lutowanego) z gniazdami dla

Wiesz już stosować mikrofon elektretowy, rozważ integrację tego Projektu z innymi urządzeniami w celu stworzenia kompletnego systemu, na przykład:

- Handheld Meter (39)
- Czujnik bezprzewodowy (40)
- Data Logger (41)
- Steer By Wire (43)
- Guitar Tuner (54)

10.5. Aby uzyskać więcej informacji

Computer Microphones by Hobby-Hour.com ~

Opisy gniazd zasilania, przewodów i połączeń: końcówka-pierścień-tuleja dla mikrofonów i dźwiękowych kart komputerowych:

http://www.hobby-hour.com/electronics/computer_microphone.php

Electret Microphones by OpenMusic Labs~

Doskonale i bardzo szczegółowo pokazany i wyjaśniony wraz z zasadami działania mikrofon elektretowy.

<http://www.openmusiclabs.com/learning/sensors/electret-microphones>

Preamp to Electret Mic by Instructables ~

Proste i skuteczne przedwzmacniacze, podnoszące poziom napięcia z mikrofonu do wymaganego przez NImyRIO poziomu:

<http://www.instructables.com/id/Pre-amp-to-electret-mic>

NOTATKI: