

Experiment NO ν A

Jan Smolík

Katedra dozimetrie a ionizujícího záření
FJFI ČVUT

25.5.2015



Fyzikální cíl

NO ν A

NuMI Off-axis electron-neutrino (ν) Appearance
(NuMI = Neutrinos at the Main Injector)

Fyzikální cíl:

Oscilační měření:

- Pravděpodobnost objevení se elektronového (anti)neutrina: $P(\nu_\mu \rightarrow \nu_e)$ a $P(\bar{\nu}_\mu \rightarrow \bar{\nu}_e)$, určení hierarchie, δ_{CP} , Θ_{13} , Θ_{23}
- Pravděpodobnost přežití mionového (anti)neutrina: $P(\nu_\mu \rightarrow \nu_\nu)$ a $P(\bar{\nu}_\mu \rightarrow \bar{\nu}_\mu)$, určení Θ_{23} a Δm_{23}^2

Neoscilační měření: Exotická fyzika - Detekce supernov, vesmírných zdrojů neutrin, magnetických monopolů, WIMP apod.

Detekční aparatura

Dvoudetektorové uspořádání

Blízký detektor

- 1 km od zdroje, 105m pod povrchem, $4,1 \times 4,1 \times 20\text{m}$, 300t
- kontrola kvality svazku

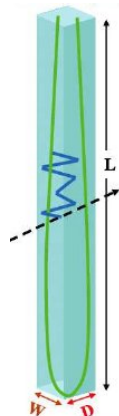
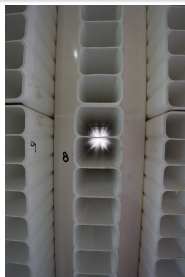
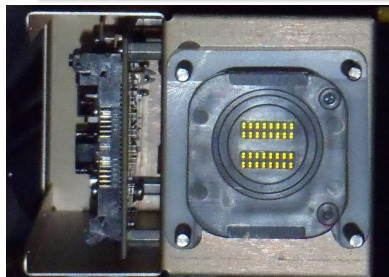
Vzdálený detektor

- vzdálen 810 km v Ash Riveru v Minesotě, na povrchu, $15,6 \times 15,6 \times 87\text{m}$, 14kT
- hlavní detektor pro oscilační měření



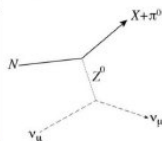
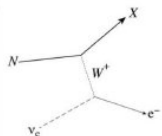
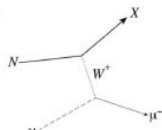
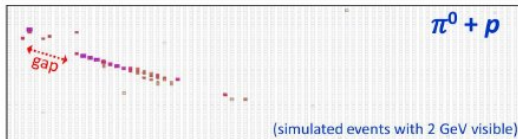
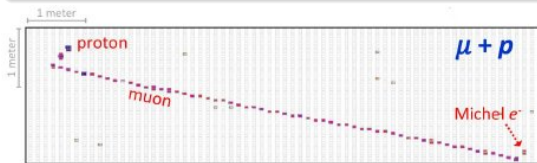
Detekční aparatura

- Mnohokanálový scintilační detektor
- Aktivní prvek - PVC buňka 4×6 cm plněná minerálním olejem se scintilátorem
- Sběr světla pomocí WLS vlákna
- Detekce světla - lavinová fotodioda (APD)



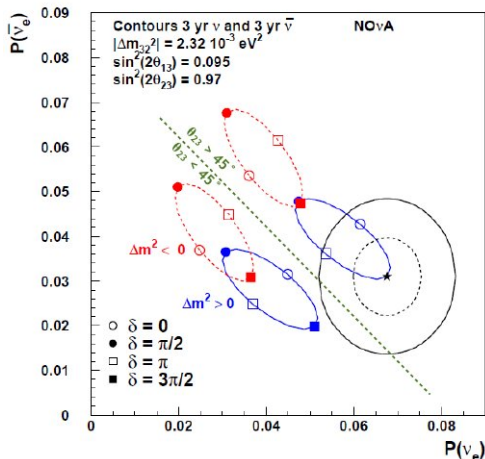
Topologie případů

Nutno rozlišit interakci ν_e a ν_μ



Ukázka možného výsledku

1 and 2 σ Contours for Starred Point



- Oscilace jsou funkcí θ_{12} , θ_{23} , δ_{CP} a Δm_{32}^2 .
- Určit hodnoty jednotlivých parametrů není triviální.

Současný stav

- Oba detekory jsou funkční, doléčují se poslední dětské nemoci
- Dochází k postupnému navyšování nominální intenzity svazku - na 700kW
- Předpokládaná doba běhu 3+3 roky, diskuse dvakrát 1,5+1,5 roku (možná rychlejší výsledky)
- Vzniká mezinárodní kolaborace pro následníka - experiment DUNE

Účastníci

Fyzikální ústav AVČR

- Vědečtí pracovníci: Miloš Lokajíček, Jaroslav Zálešák
- Počítačová podpora: Jan Švec, Nina Tůmová
- Technici: Zdeňek Kotek, Vlastimil Zamazal

FJFI ČVUT

- Vědečtí pracovníci: Jan Smolík, Tomáš Vrba
- Studenti: Filip Jediný

MFF UK

- Vědečtí pracovníci: Karel Soustružník, Petr Tas
- Studenti: Tomáš Nosek, Zuzana Jelínková
- Technici: Jiří Palacký

Účastníci

Fyzikální ústav AVČR

- Vědečtí pracovníci: Miloš Lokajíček, **Jaroslav Zálešák**
- Počítačová podpora: Jan Švec, Nina Tůmová
- Technici: Zdeňek Kotek, Vlastimil Zamazal

FJFI ČVUT

- Vědečtí pracovníci: Jan Smolík, Tomáš Vrba
- Studenti: Filip Jediný

MFF UK

- Vědečtí pracovníci: Karel Soustružník, Petr Tas
- Studenti: Tomáš Nosek, Zuzana Jelínková
- Technici: Jiří Palacký

Naše aktivity

- **Uvádění detektoru do provozu**
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

- Uvádění detektoru do provozu
- Návrh a realizace temného boxu pro rychlé testování APD při montáži
- Dlouhodobé testy vlastností APD
- Implementace programů pro simulaci a zpracování dat na farmě FZÚ
- Spolupráce na vývoji systému sběru dat - DAQ
- Návrh a realizace systému monitorování prostředí okolo detektorů
- Tvorba programů pro přístup do hardwarových databází
- DAQ aplikace pro záznam problému sběru dat
- Pozice run koordinátora - Jaroslav Zálešák
- Analýza pedestalových ranů - hledání parazitických frekvencí

Naše aktivity

Učast na fyzikálním programu

FJFI

Filip Jediný - detailní simulace procesů NC a analýza dat v blízkém detektoru.

MFF

skupina Karla Soustružníka - jeden diplomant, jeden (dva) začínající doktorandi. Letos obhájena jedna diplomová práce "Study of neutrino oscillations parameters at NOvA experiment", jedna rozpracována.

Konec

Děkuji za pozornost