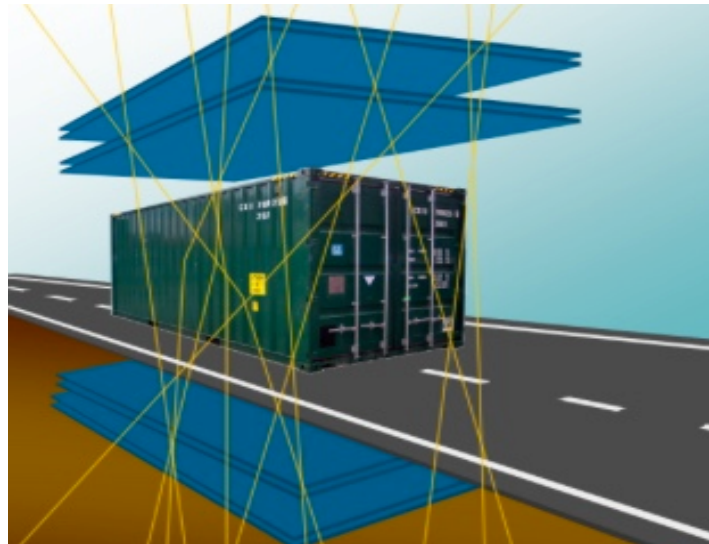

OSSERVATORIO ASTROFISICO DI CATANIA

SiPM characterization report for the Muon Portal Project

Risultati elettro-ottici dei SiPM scelti per la configurazione finale nel portale



Osservatorio Astrofisico di Catania

G. ROMEO⁽¹⁾

(1) INAF - Osservatorio Astrofisico di Catania

Rapporti interni e tecnici
N.01/2014

INAF - Osservatorio Astrofisico di Catania

Via Santa Sofia, 78 I-95123 Catania, Italy Tel.: +39-095-7332 111 Fax: +39-095-330592

Sede "Mario G.Fracastoro" (Etna) - Tel +39-095-911580 Fax+39-095-916184

www.oact.inaf.it - oacatania@oact.inaf.it



Progetto "Muon Portal"

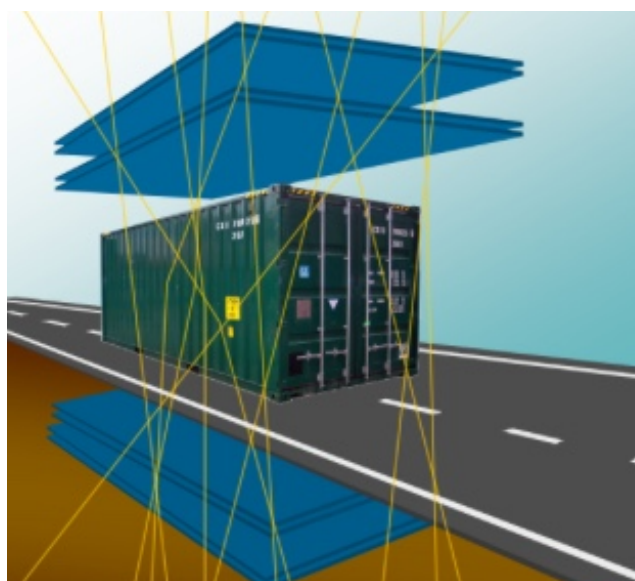
Catania astrophysical Observatory Laboratory for Detectors
(COLD)

Misure eseguite da Giuseppe Romeo

RI:2.4

Rapporto di caratterizzazione elettro-ottica

OSSERVATORIO ASTROFISICO DI CATANIA



Introduzione

In questo report sono presentati i risultati della caratterizzazione elettro-ottica dei SiPM nella loro configurazione finale utilizzati nel progetto Muon Portal.

Le misure presentate per Dark stairs e Xtalk sono state valutate a overvoltage 2.0V, 2.5V, 3.0V, 3.5V, mentre la PDE è stata misurata alle tensioni di OV sopradette ed in più ad OV di 5.0V.

Il report presenta i risultati in termini di PDE, dark counts rate e cross-talk.

Dalla tabella 1 fornita dalla STM ricaviamo i parametri principali che servono per la caratterizzazione del SiPM.

TABELLA 1
Specifiche costruttive e geometriche dei SiPM del progetto PORTALI MUONICI:

<i>Parameter</i>	<i>Unit</i>	<i>Value</i>
Sensitive area size	mm ²	19728
Number of cells		548
Cell fill factor	%	67.4
Cell size	μm ²	60 × 60
Quenching resistor squares number		28
Quenching capacitor area	μm ²	26
Cell active area	μm ²	2427
Cell perimetral area	μm ²	1017
Diode bonding pad area	μm ²	140 × 140
SiPM bonding pad area	μm ²	140 × 140
Metal grid area (pads included)	μm ²	124392

Staircase e Cross-talk alle tensioni di OV 2.0V, 2.5V, 3.0V, 3.5V

Le Dark Stairs ottenute sono state valutate portando il sensore ad una temperatura di 15°C in modo da ridurre notevolmente la Dark Count Rate (DCR) facilitando le misure con l'elettronica di Front End. Nella Fig. 1 è mostrato il plot della DCR in funzione della tensione di soglia.

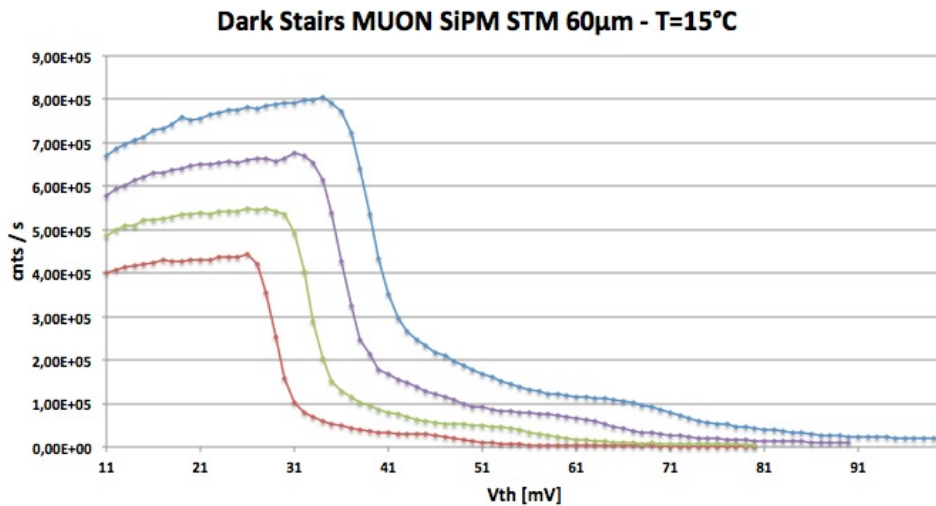


Fig. 1. Plot della DCR in funzione della tensione di soglia.

Dalla misura delle Dark a diverse tensioni di soglia (dark stairs) sono stati derivati i valori della DCR a 0.5p.e. e del cross-talk. Quest'ultimo è stato valutato utilizzando la procedura classica ovvero considerando il contributo della DCR a soglia di 1.5p.e. rispetto a quello della DCR a soglia 0.5p.e.

Nella Fig. 2 sono riportati i plots della DCR a temperatura di 15°C e del cross-talk al variare delle tensioni di overvoltages.

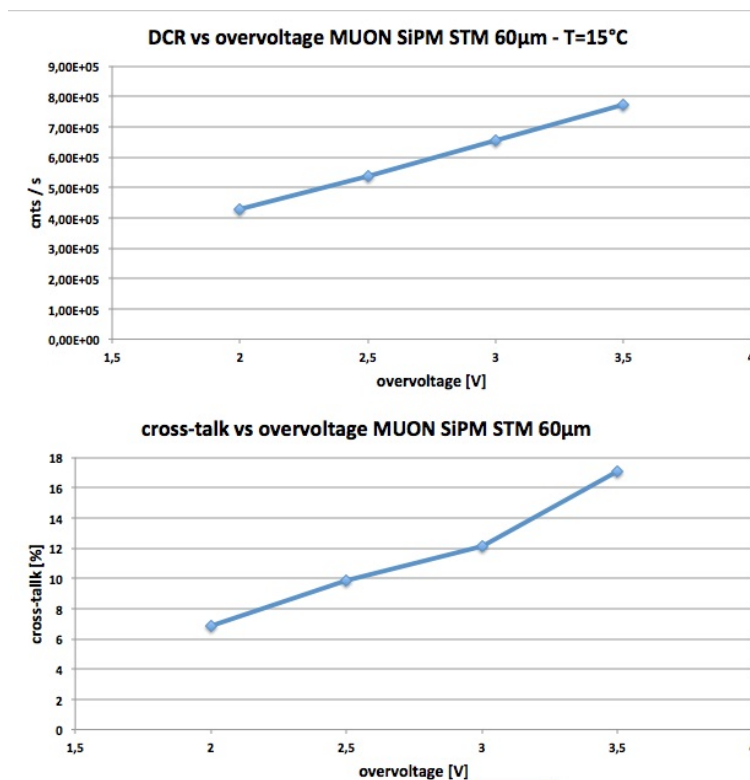


Fig. 2 Plot superiore: DCR a temperatura di 15°C a varie tensioni di OV. Plot inferiore: cross-talk al variare delle tensioni di OV.

PDE nell'intervallo spettrale da 300nm – 950nm alle tensioni di OV 2.0V, 2.5V, 3.0V, 3.5V e 5V

Dalle stairs si sono valutate opportunamente le soglie a 0.5pe in modo da misurare la PDE esente dal contributo del classico cross-talk. La PDE è stata valutata in un intervallo spettrale compreso tra 296nm e 950nm a step di 10nm, agli overvoltages detti.

Per completezza sono stati valutati anche i valori di PDE ad OV=5V da 296nm a 950nm a step di 50nm.

Nella Fig. 3 sono riportati i grafici di PDE nell'intervallo spettrale da 296nm a 950nm alle varie tensioni di OV.

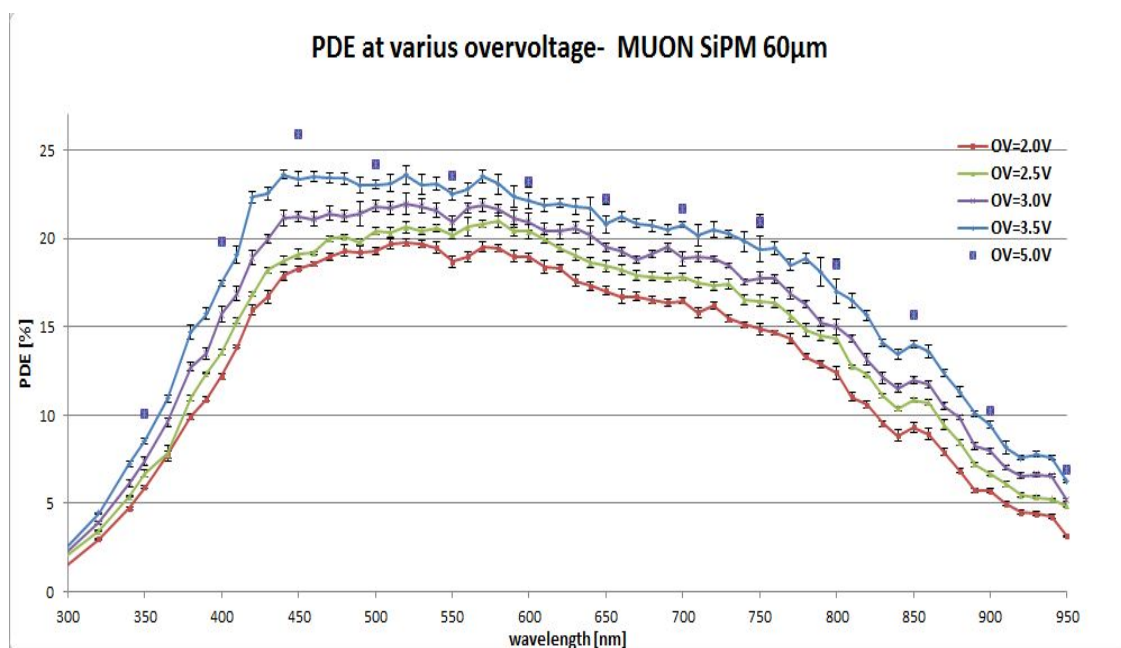


Fig. 3. PDE nell'intervallo spettrale compreso tra 300nm e 950nm alle varie tensioni di OV.