



Venus lite series.

32/24/16/8 Channel, 0.975 ps

Streaming Time-Digital Converter

基于 SiPM 和 LYSO 的符合伽马射线探测器测试

TR-01-03-010-3, Apr. 2026

Chronos Technology specializes in the development of ultra-high precision measurement equipment, offering nanosecond-level synchronization solutions tailored for the quantum, medical, and industrial sectors. For more product information, please visit our official website- www.chronosci.com



Copyright Notice

Copyright © 2025 by Chronos Technology Inc. All rights reserved.

This document contains information that is proprietary and confidential to Chronos Technology Inc. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher.



1. 介绍

Venus lite 是一款高精度、低死时间、高吞吐率时间数字转换器（Time Digital Converter, TDC）产品。低至 3 ps RMS 的时间测量晃动，可以实现超高精度的时间测量。另外，Venus lite 还包括多通道 50 Msp/s, 12 bit 模拟数字转换器（Analog-Digital Converter, ADC）通道，可以实现较快信号的模数转换和能量测量。

基于 SiPM 和 LYSO 的符合探测器，凭借其高探测效率，高定时精度，低磁场敏感等显著优势迅速成为了 Positron Emission Tomography Detector 目前的主流方案。Venus lite 的能量-时间全局符合分析软件包可以让用户迅速搭建探测器测试平台，在极短的时间内得到信号能谱和符合时间谱。

本实验中，我们利用 Na22 点放射源释放出一对 511 keV 能量的背靠背伽马射线，利用两个 SiPM+LYSO 探测器进行符合测量。探测器输出的信号直接接入 2 路带有 ADC 标识的 Venus lite 测量通道中，并利用能量-时间全局符合分析软件包进行实时处理，得到信号能量和符合时间。

2. 实验平台和测试结果

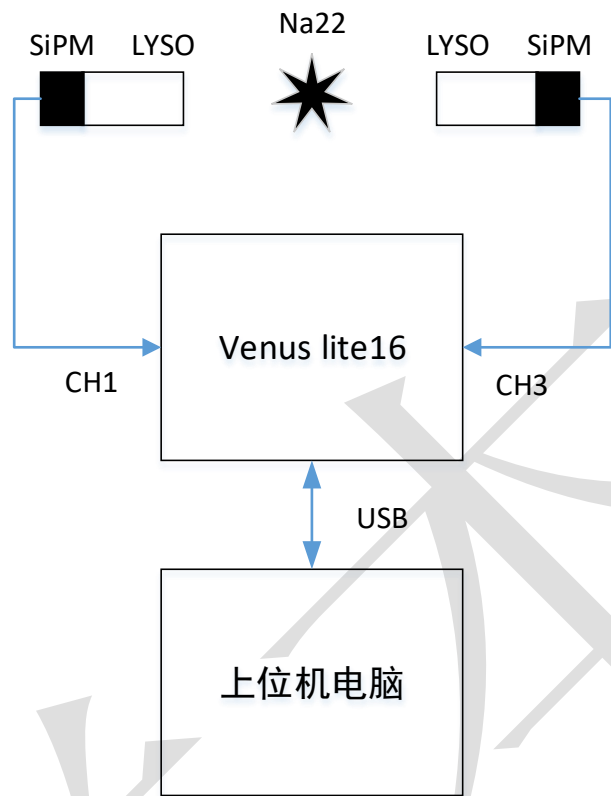


图 1 实验平台

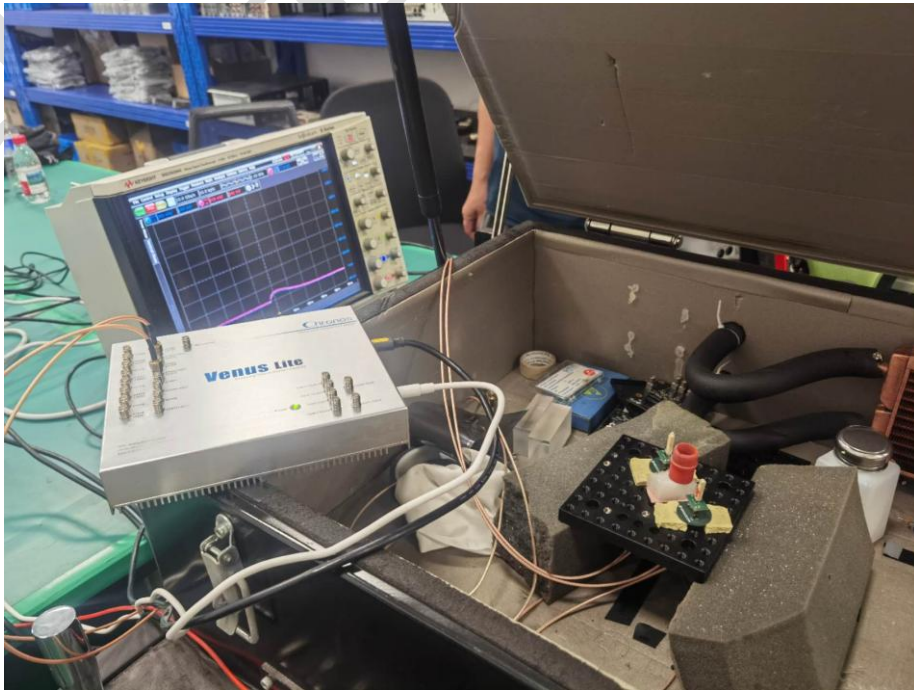


图 2 实验照片

探测器组成:

- (1) Hamamatsu SiPM: S14160-4050HS, 尺寸 4 mm x 4 mm, 与 LYSO 通过光学硅脂耦合;
- (2) LYSO 晶体长度为 15 mm;
- (3) Na22 放射源放置在探测器中心点处, 活度约为 100 uCi;
- (4) SiPM 输出的信号 (正信号, Vbias 约为 41 V) 通过同轴电缆接入到 Venus lite 的通道 1 和通道 3 中;
- (5) 能量窗设置为 425 keV – 650 keV;
- (6) 扫描双通道时间触发阈值, 获得最佳时间分辨。

Venus lite 的通道 1 和通道 3 采取相同的通道配置, 触发边沿类型为上升沿, 触发阈值设置为 100 mV, 能量积分点数设置为 20, 死时间默认为 2 ns。打开“分析界面”中的“能量-时间全局符合分析”, 可以根据测量情况设置 AD 的缩放倍数, 能量窗口, 时间窗口等, 点击“开始采集”即可轻松获得探测器的符合能谱和时间谱。另外, 用户还可以使用官方提供的免费的基于 Matlab/Python/LabVIEW API 接口进行数据采集和分析。系统测试结果显示, 其能量分辨率表现优于 14% FWHM/Mean (半高全宽/平均值), 在 511keV 能量点测得双通道符合时间分辨率 (CTR) 近似 85 ps FWHM, 如下图所示。

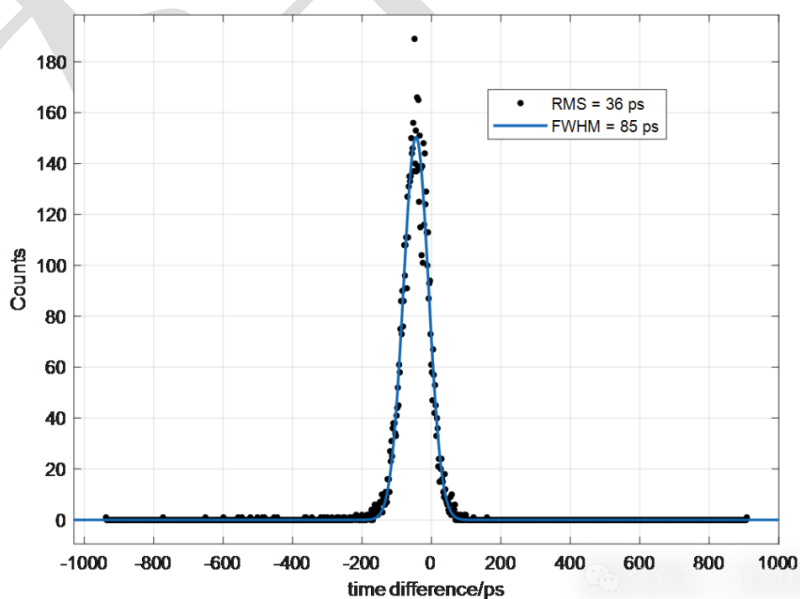


图 3 双通道探测器符合时间谱典型测试结果

