

Technical Article

# 자동화된 테스터 및 인코더를 모니터링하는 방법



Kyle R. Stone

ADC(아날로그-디지털 컨버터)는 동시 샘플링을 사용하여 전류, 전압 및 전력을 비롯한 중요한 전기 매개 변수를 정확하게 모니터링하고 제어하도록 설계된 시스템에서 전압 및 전류를 모니터링 및 제어합니다. 가장 중요한 매개 변수 중 일부는 속도와 정확도이며 신호 체인 성능을 극대화하는 데 도움이 됩니다. 또한 채널 밀도가 향상된 ADC는 보드 크기를 줄이고 특정 보드를 통과하는 데이터 양을 늘리는 데 도움이 될 수 있습니다. 이 기술 문서에서는 고정밀 및 고속 ADC가 자동화된 반도체 테스터, 데이터 획득 장비 및 하이엔드 리니어 인코더와 같은 사이트 수가 더 높은 시스템에서 더 높은 정확도와 빠른 처리량을 가능하게 하는 방법에 대해 설명하겠습니다.

## 자동화된 반도체 테스터

채널 밀도는 반도체 테스트 장비, 특히 자동 메모리 테스트 장비에서 중요한 역할을 합니다. 채널 밀도가 높아지면 테스트 장비가 더 많은 테스트 사이트를 수용할 수 있고 검사 중인 반도체 콘텐츠의 처리량을 늘릴 수 있습니다. 더 작은 패키지에서 채널 수가 증가한 ADC를 활용하면 달성 가능한 채널 밀도가 높아집니다. 그러나 채널 수가 많더라도 ADC의 대역폭과 정착 시간을 최적화하는 것이 중요합니다. 높은 대역폭과 감소된 정착 시간은 신호 처리량 시간을 줄여 자동화된 반도체 테스트 장비의 전체 테스트 시간을 줄입니다. 메모리 테스터는 일반적으로 다중 송신되는 시스템으로, ADC가 멀티플렉서 출력의 데이터를 신속하게 캡처하기 위해 빠른 응답 시간이 필요합니다.

그림 1에서는 메모리 테스터에서 ADC 구성에 대한 회로 다이어그램을 보여주며, 표 1에는 7mm x 7mm 패키지에 18비트 8 채널 듀얼 동시 샘플링 ADC인 ADS9817의 정착 시간 및 대역폭 모드가 나와 있습니다.

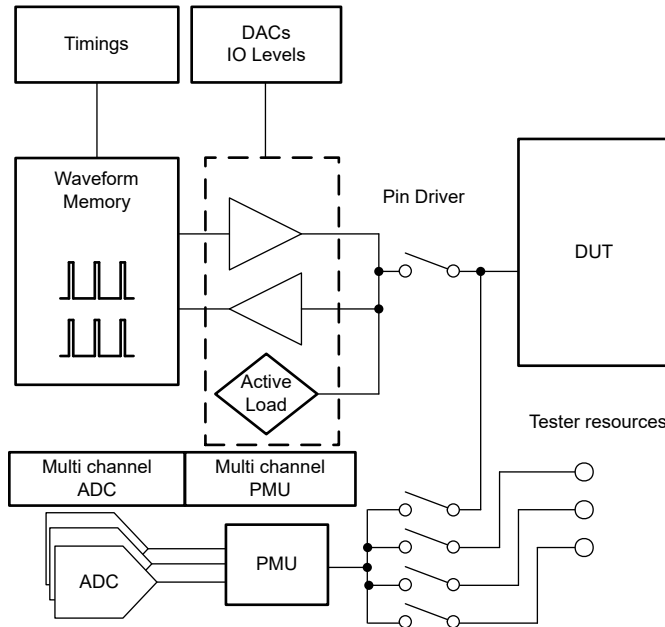


그림 1. 메모리 테스터용 회로 다이어그램 ADC 구성

표 1. ADS9817 대역폭 모드

대역폭 모드	설정 시간(전체 스케일의 0.01%)	신호 대 잡음 비율(일반)
저잡음(최대 21kHz)	2.5µs	92dB
광대역(최대 400kHz)	69.42µs	85.5dB

ADC의 총 미조정 오류(TUE)는 테스트 장비 성능 및 관련 교정 방법에 영향을 주는 또 다른 요인입니다. 매우 정확한 디바이스는 시스템 설계의 전반적인 정확도를 높이고 필요한 보정을 낮출 수 있습니다. ADS9817은 통합형 비선형성(INL)과 초저온도를 갖추고 있으며 0.5ppm/°C 오프셋 및 0.7ppm/°C 게인 드리프트가 가능합니다. 이러한 사양으로 TUE가 감소하여 보정이 감소하고 테스트의 성능이 향상됩니다. 표 2은(는) ADS9817 디바이스의 TUE에 대한 통찰력을 제공합니다.

표 2. 다양한 작동 조건에서 ADS9817의 측정 정밀도

25°C에서 총 미조정 오류(TUE)					
	INL(ppm)	오프셋 오류(ppm)	게인 오류(ppm)	TUE(ppm)	오류(%)
25°C에서 TUE	15.26	495.90	183.10	528.84	0.053
보정 후 25°C에서 TUE	15.26	0	0	15.26	0.0015
보정 후 25°C ± 5°C에서 TUE	15.26	2.5	3.5	15.85	0.0016

## 데이터 수집 장비

고속 데이터 수집 시스템에는 감소되지 않은 가속도계나 광대역 전류 트랜스듀서와 같은 고주파 센서의 출력을 측정하기 위해 별칭이 없는 넓은 대역폭의 정밀 신호 체인이 필요합니다. 넓은 동적 범위에서 빠른 과도 신호를 정확하게 캡처하려면 고속 정밀 ADC가 필요합니다. 데이터 수집 시스템에서 발생할 수 있는 다양한 신호를 정확하게 캡처하려면 약 20MSPS의 ADC가 필요합니다. ADS9219는 20MSPS에서 95dB의 신호 대 잡음비를 제공합니다.

그림 1에는 데이터 수집 시스템의 회로 블록 다이어그램이 나와 있습니다. 통합 ADC 드라이버는 프런트엔드 앰프의 대역폭 요구 사항을 완화합니다. 데이터 수집 시스템은 이러한 향상된 기능을 통해 정밀도와 광대역 대역폭을 모두 제공할 수 있습니다. ADC가 아날로그 정보를 수신하면 데이터 수집 소프트웨어가 디지털화된 데이터를 처리하여 사용자에게 출력합니다.

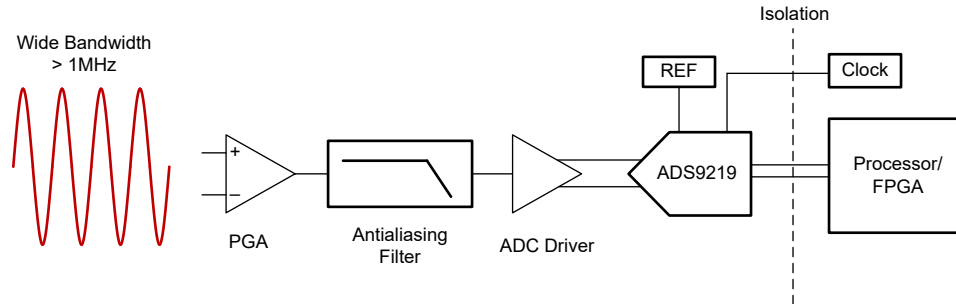


그림 2. 데이터 수집을 위한 ADC 구성의 회로 다이어그램

## 선형 인코더

아날로그 증분 인코더는 ADC가 서보 드라이브에서 디지털화하는 1Vpp 사인 및 코사인 신호를 출력합니다. 사인 및 코사인 신호의 보간은 서보 드라이브에 모터의 위치와 속도를 제공합니다. 이러한 신호를 정확하게 보간하려면 두 개의 동시 샘플링 채널이 필요합니다. 레이저 간섭계 또는 고급 선형 인코더와 같은 고정밀 요구 사항이 있는 모터 제어 완제품은 사인 및 코사인 모터 방법을 사용하여 빠르게 움직이는 모터를 측정하고 정확한 이동을 수행할 수 있습니다. 인코더의 출력 신호 주파수는 모터 속도와 직접 관련이 있기 때문에 고급 선형 인코더는 높은 샘플링 속도 ADC가 필요합니다.

ADS9219 및 ADS9218은 각각 20MSPS 또는 10MSPS의 2채널 동시 샘플링 ADC로, 인코더의 사인 및 코사인 출력을 측정하는 데 적합합니다. THS4541은 저전력, 고성능 ADC 드라이버 역할을 하는 고속 완전 차동 증폭기입니다. 이러한 디바이스는 높은 대역폭으로 두 신호를 동시에 캡처할 수 있어 더 엄격한 제어와 더 정확한 이동을 가능하게 하므로 사인 및 코사인 모터 제어에 좋은 옵션이 있습니다. 모터 컨트롤러는 컨트롤 알고리즘의 두 신호를 모두 사용하여 전기 모터를 정확하고 정밀하게 제어할 수 있습니다. 사인과 코사인 신호는 위상이 90도 어긋나기 때문에 제어 알고리즘은 모터의 위치와 회전 속도를 감지할 수 있습니다. 그림 1에는 광학 모듈 시스템의 일반적인 블록 다이어그램이 나와 있습니다.

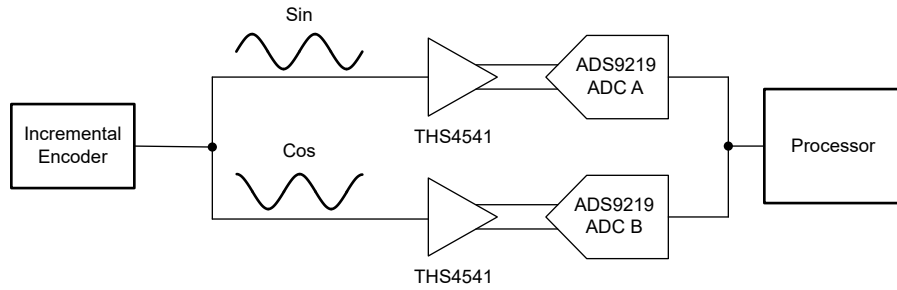


그림 3. THS 디바이스가 포함된 인코더 블록 다이어그램

## 마무리

저는 자동화된 반도체 테스터가 어떻게 특정 수준의 정확도로 고속의 높은 채널 밀도가 필요한지 설명했습니다. 데이터 수집 장비에는 신호를 캡처하기 위해 매우 높은 속도가 필요하며, 사인 및 코사인 제어를 사용하는 하이엔드 선형 인코더는 정밀한 제어를 가능하게 하기 위해 정확한 동시 샘플링 ADC가 필요합니다. ADS9219 및 ADS9817을 통해 크기와 향상된 작동 정확도로 최상위 시스템을 구축하고, 완제품의 필요한 보정 및 가동 중지 시간을 최소화할 수 있습니다.

## 추가 리소스

- 애플리케이션 노트 "[ADS9218을 사용한 안티알리asing 필터 간소화](#)"를 참조하십시오.
- "[모터 인코더 및 위치 감지용 정밀 ADC](#)" 제품 개요를 확인하십시오.
- 애플리케이션 요약 "[디지털 제어 루프의 측정 유닛을 위한 낮은 지연 시간 신호 체인](#)"에 대해 자세히 알아보십시오.
- "[ADS9817 및 ADS9813 정밀 ADC 제품군](#)" 비디오를 시청하십시오.

## 중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 비침해에 대한 명시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안, 규정 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 [ti.com](https://ti.com)에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 [TI의 판매 약관](#) 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안했을 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated