



Soluciones ARINC 429

Carlos González (FAE)

Helping 
Innovation

❑ **Introducción:**

- ❑ Introducción al protocolo ARINC 429.
- ❑ Uso del protocolo ARINC 429.
- ❑ Importancia del protocolo ARINC 429.

❑ **Soluciones ARINC 429 HoltIC:**

- ❑ Presentación HoltIC.
- ❑ Presentación de Soluciones ARINC 429.
- ❑ Presentación de Soluciones Line Drivers, características y Dev Kits.
- ❑ Presentación Receivers, características y Dev Kits.
- ❑ Presentación Protocol IC, importancia, interfaces de comunicación y características más importantes.

❑ **Preguntas**



Introducción ARINC 429

❓ ¿Qué es el ARINC 429?

- ❓ Es un estándar que define las características de cómo los equipos de aviónica deben comunicarse entre sí.
- Define las interfaces físicas y eléctricas para una comunicación unidireccional mediante 2 hilos independientes, además de un protocolo de datos para dar soporte a una red local aviónica en un avión.

❓ Uso del protocolo ARINC 429

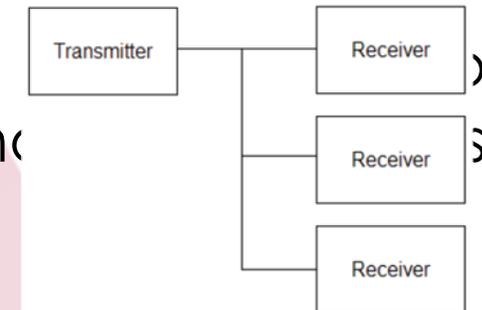
- ❓ Este protocolo se usa en distintos aviones tanto de Airbus como de Boeing, como pueden ser el A330 o el Boeing 747.
- ❑ La fiabilidad de este protocolo es a costa de un gran peso en cableado y de tasas de transmisión limitadas.
- ❑ Aplicaciones:
 - Sistemas de Navegación
 - Control de vuelo
 - Datos de vuelo
 - Comunicaciones
 - Sistemas de entretenimiento a bordo



Características ARINC 429

❓ Características técnicas ARINC 429

❓ Un bus ARINC 429 se limita a un transmisor conectado a una línea de receptores (20 máximo)



- ❑ Los sistemas ARINC 429 pueden incluir múltiples conexiones para compartir datos entre los distintos elementos de un sistema aviónico.
- ❑ Usa típicamente una de estas tasas de transferencia:
 - “Low Speed” (12 a 14.5 kbps)
 - “High Speed” (100 kbps)

❑ Características técnicas ARINC 429

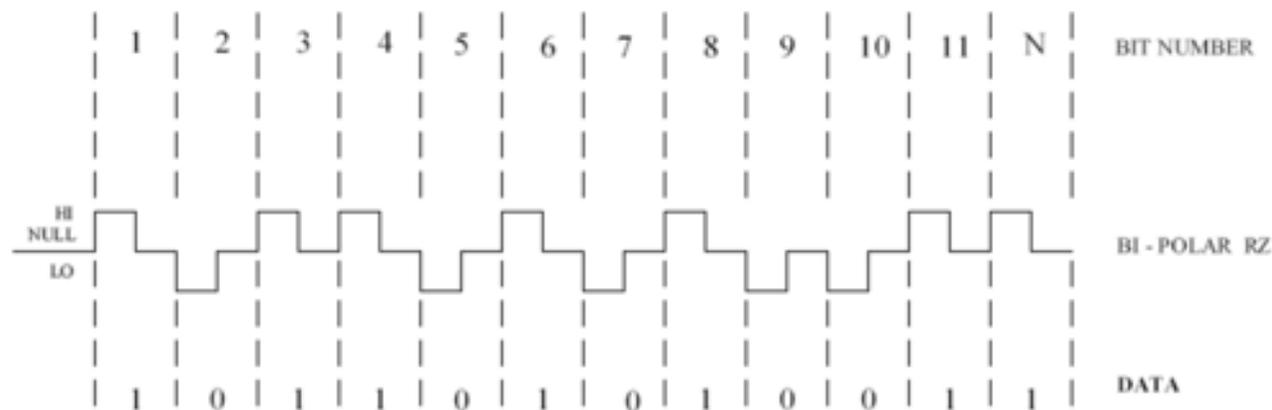
- ❑ Transmisión en serie, en palabras de 32 bits, mediante un par de cables trenzados y apantallados en lazo abierto.
- ❑ El transmisor siempre transmite, ya sean palabras de 32 bits o el estado nulo.

32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
P	SSM		DATA																		SDI		LABEL								
			MSB																		LSB										

- ❑ Las Etiquetas determinan el tipo de información que contiene la palabra.

❓ Características técnicas ARINC 429

- ❑ Usa codificación Retorno a Cero (RZ)



- ❑ La diferencia de potencial a la entrada del receptor dependerá de la distancia, configuración y número de receptores conectados.

- HIGH +6.5 a 13 V
- NULL +2.5 a -2.5 V
- LOW -6.5 a -13 V



Soluciones ARINC 429 Holt IC

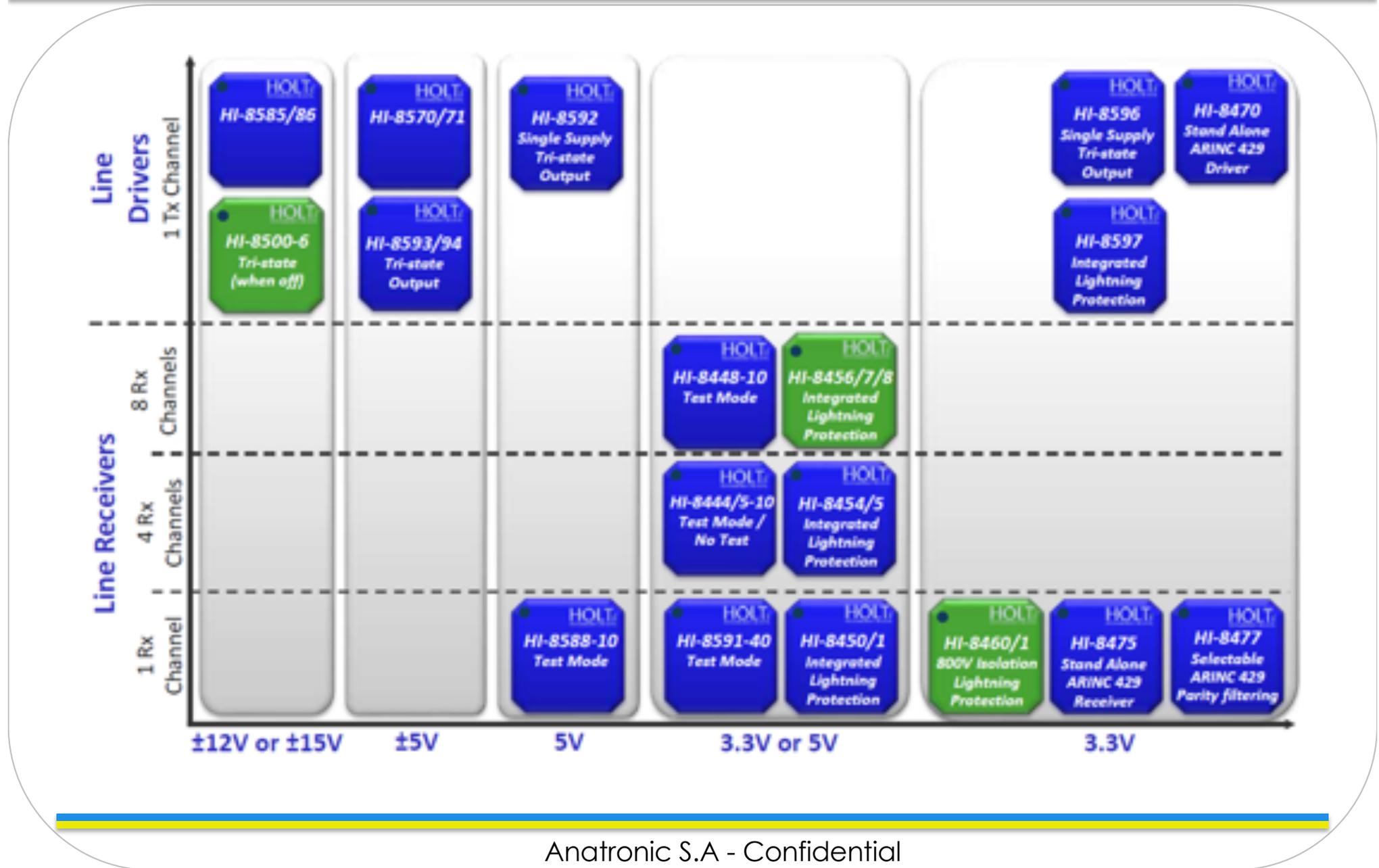
¿Por qué usar soluciones de Holt IC?

- ❑ Fabricante líder a nivel mundial especializado en la fabricación de circuitos integrados para la industria militar y aeroespacial.
- ❑ Enfoque al cliente, cuenta con un gran equipo de soporte técnico y se concentran en ofrecer una experiencia única al usuario.
- ❑ Single Chip Solutions: Permite ofrecer encapsulados más pequeños que reducen costes de las piezas y permiten manejar precios estables.
- ❑ Multitud de Herramientas (Dev kits, muestras, soporte software) que facilitan el diseño y reducen el time to market.
- ❑ Interface SPI que simplifica el layout.
- ❑ Rangos de Temperatura Militares.
- ❑ EOL mínimos de 10 Años.
- ❑ Plazos de Entrega Reducidos.

☐ Soluciones de Holt IC:

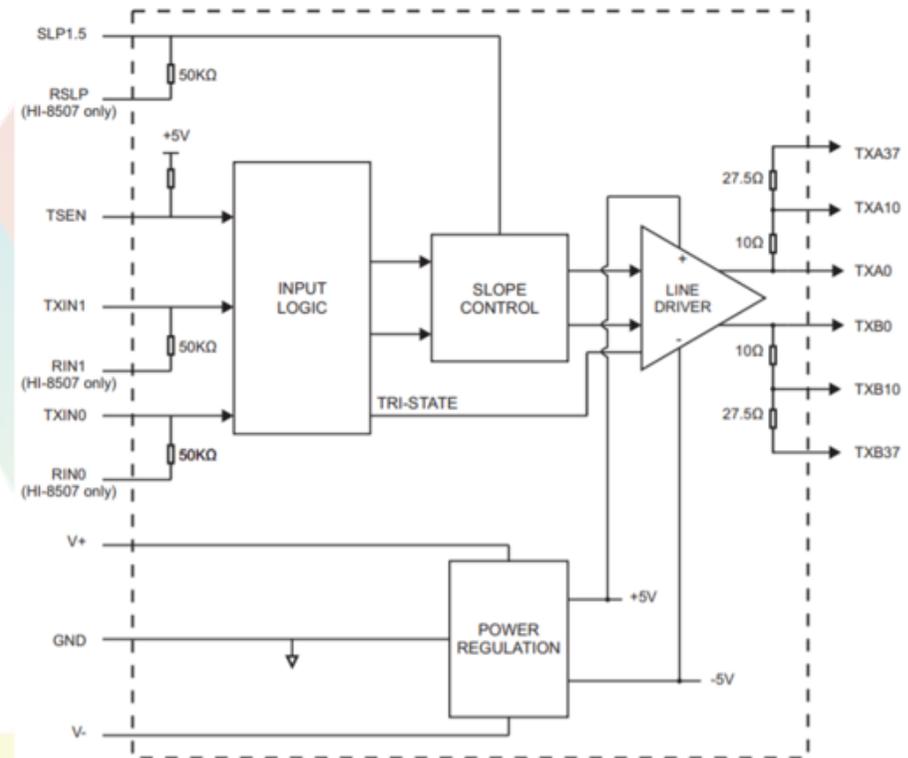
ARINC 429 Line Drivers and Receivers

ARINC 429 Protocol ICs

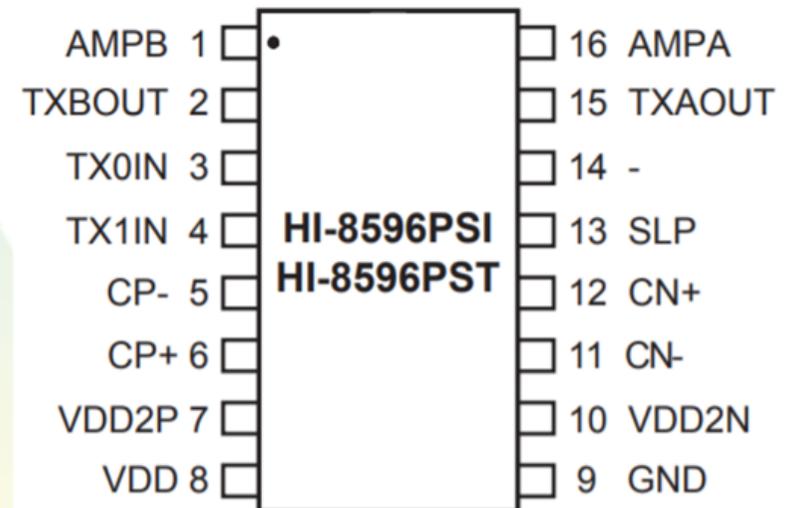


- ❓ Reemplazo directo del HI-8585/86
- ❑ Salidas de 0, 10 y 37.5 Ω
- ❑ Salidas Tri-estado con Alta impedancia cuando el dispositivo está OFF
- ❑ Voltaje de alimentación ± 9.5 a ± 16.5 V
- ❑ 8kV ESD
- ❑ Control digital del Slew-rate

DEI P/N	Holt P/N
DEI1070A	HI-8500
DEI1071A	HI-8501
DEI1072A	HI-8502
DEI1073A	HI-8503
DEI1074A	HI-8504
DEI1075A	HI-8505
DEI1170A	HI-8506
DEI1171A	HI-8506

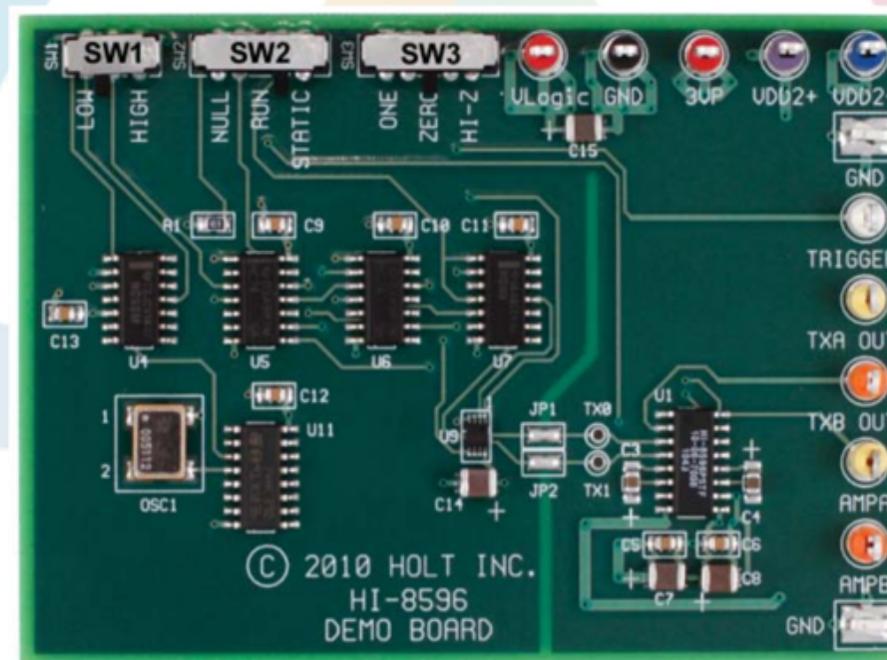
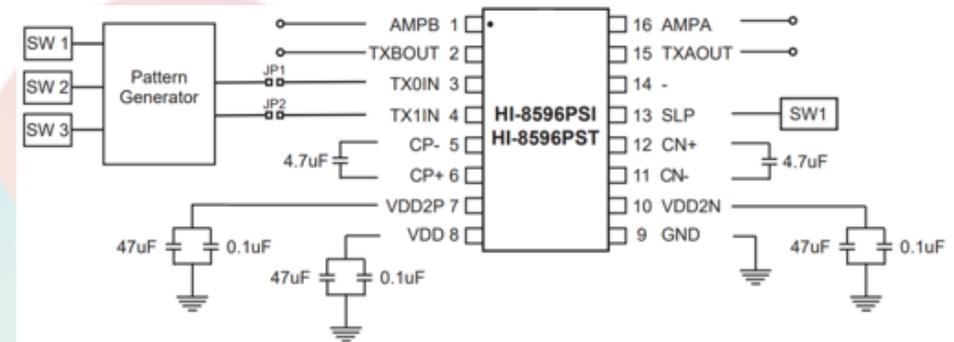


- ❓ Versión de 3.3V del HI-8592
- ❑ Convertidores DC/DC regulados de +5V y -5V
- ❑ Salida Tri-estado
- ❑ Encapsulado SOIC 16 pines (6mm x 9.9mm)
- ❑ Encapsulado plástico QFN 16 pines (4mm x 4mm)

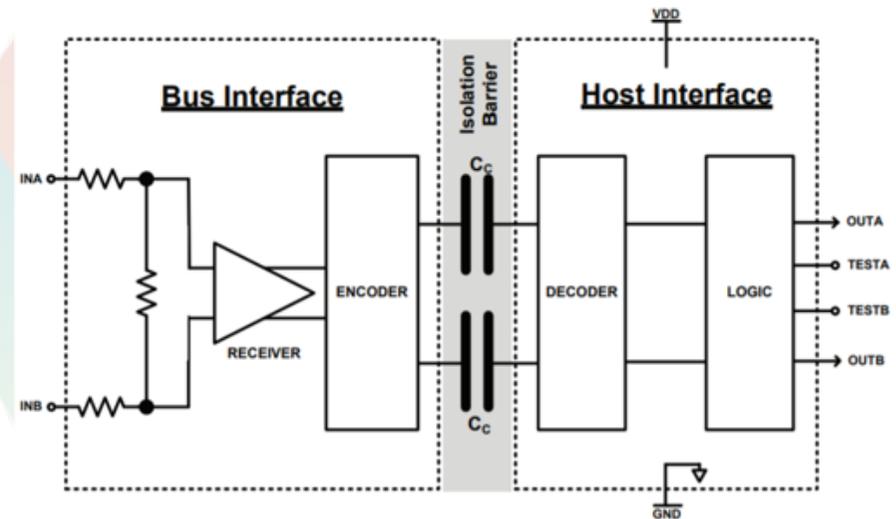


**16-Pin Plastic SOIC package
(Narrow Body)**

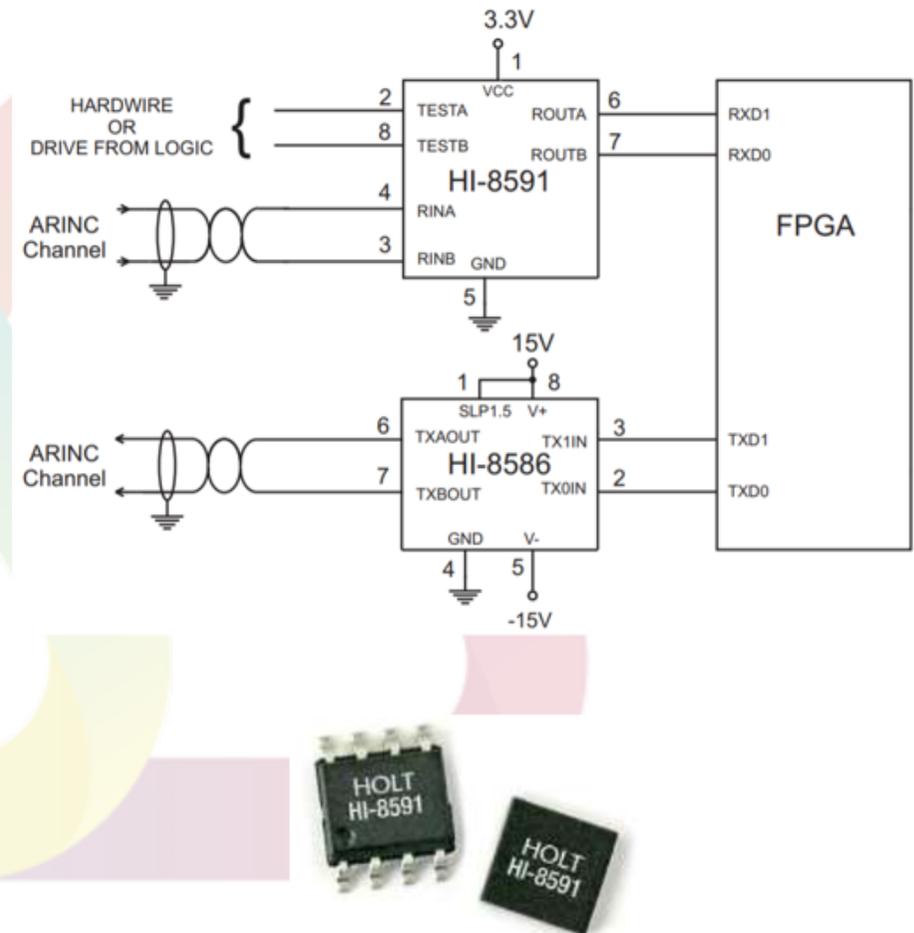
- ❑ Placa de demostración del HI-8596
- ❑ Alimentación de 3.3V
- ❑ 3 Switches para generar distintos patrones para gestionar por el HI-8596.

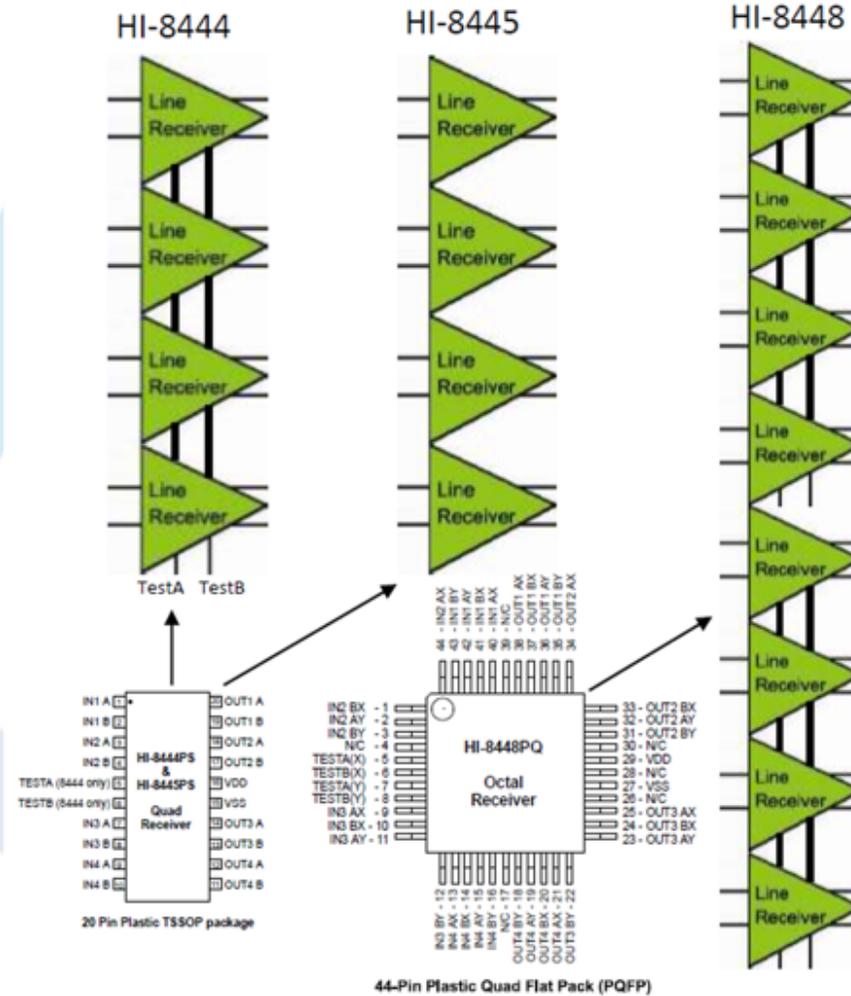


- ❑ Conforme a la especificación de Airbus ABD0100H (Aislamiento galvánico del receptor con 800V de aislamiento entre la línea y la interfaz lógica)
- ❑ Drop-in compatible con HI-8450/51, HI-8588 y HI-8591
- ❑ Protección de circuito interna frente a rayos, cumpliendo con la norma RTCA/DO-160G, sección 22.
- ❑ Conexión directa al bus sin necesidad de componentes externos.
- ❑ 3.3V
- ❑ Entradas analógicas de Test y poder forzar la salida a 1, 0 o Null
- ❑ Rango de temperatura Industrial y extendido
- ❑ Burn-in disponible

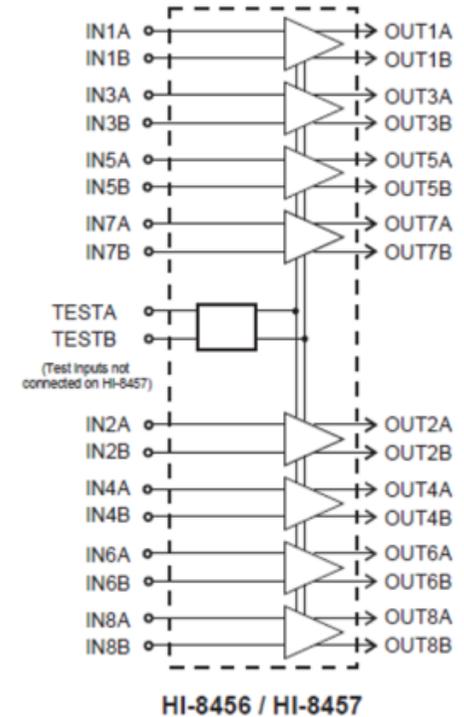
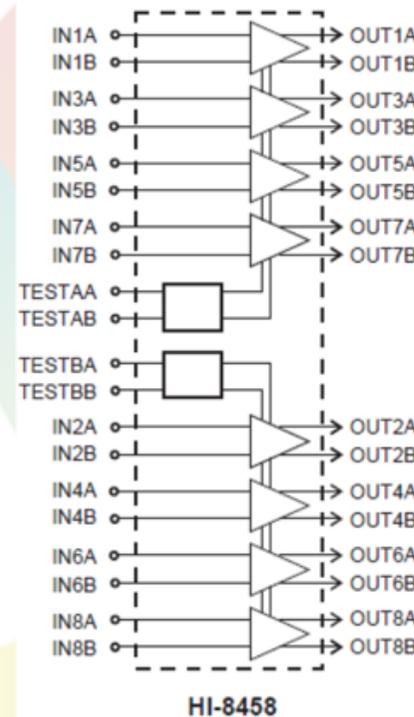


- ❑ Alimentación 3.3V o 5V
- ❑ HI-8591-40 usa una resistencia externa de 40K Ω en serie en cada entrada para una mejor protección frente a rayos
- ❑ Rendimiento excepcional en modo común de entrada de $\pm 30V$
- ❑ Entradas de test para forzar 1, 0 o Null a la salida
- ❑ Alta impedancia a la entrada para reducir la carga del bus
- ❑ 8-pin SOIC o 16-pin QFN con disipador incorporado

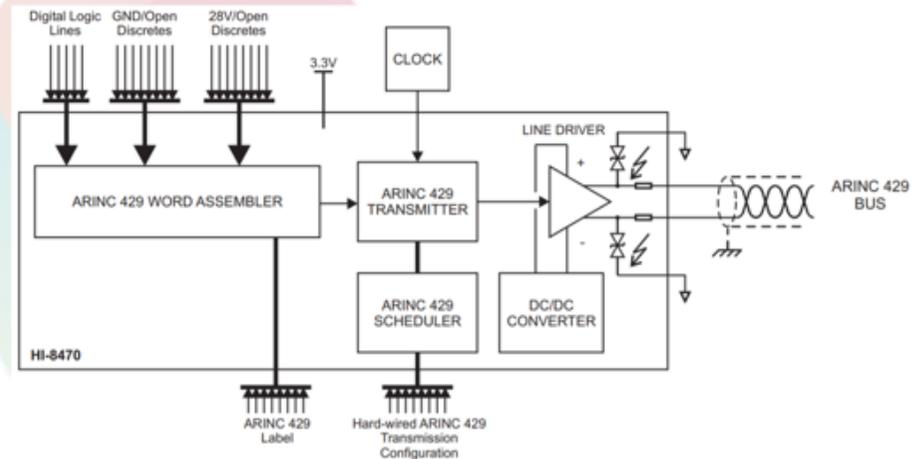




- ❑ Protección interna frente a rayos, cumpliendo con RTCA/DO-160G, Section 22 Level 3 Pin Injection Test Waveform Set A (3 & 4), Set B (3 & 5A) and Set Z (3 & 5B)
- ❑ Conexión directa al bus ARINC 429 sin componentes externos
- ❑ Alimentación de 3.3V o 5V
- ❑ Entradas de test para forzar 1, 0 o Null a la salida
- ❑ Rango temperatura Industrial y Extendido
- ❑ Disponible Burn-in

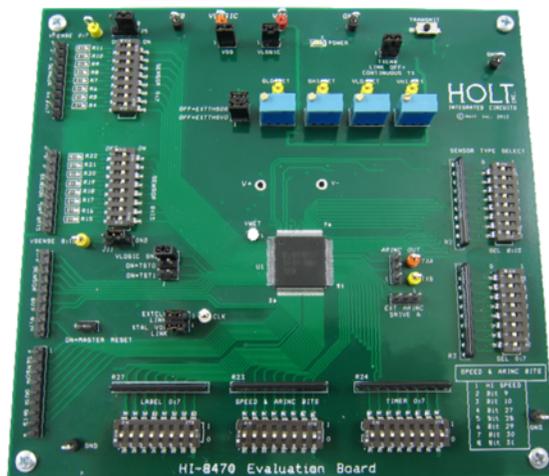


- ❑ Alimentación 3.3V
- ❑ Pines programables, sin necesidad de MCU o software de control (Sin necesidad de la certificación DO-178)
- ❑ Transmisor y Line Driver incorporado con Lightning Protection
- ❑ 16 canales de entrada discreta con umbral seleccionable
- ❑ Lógica I/O 3V o 5V
- ❑ Certificable DO-254



❓ **Demostration Board**

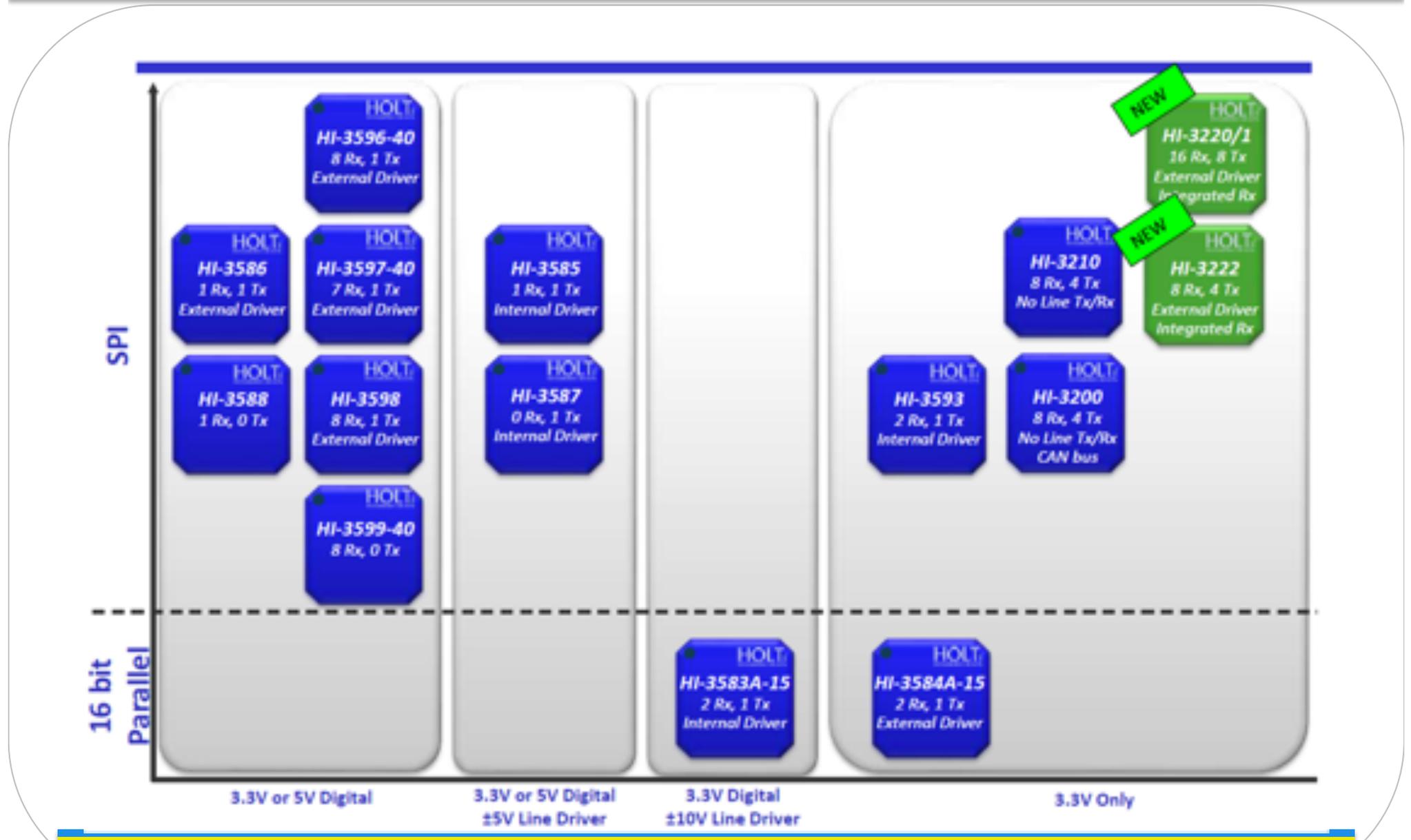
- ❑ Alimentación 3.3V
- ❑ Umbral de sensor interno preestablecidos, los umbrales externos también se pueden configurar con potenciómetros
- ❑ No requiere software de control
- ❑ Switches DIP para configurar el dispositivo y las entradas de datos



❓ **Analog Sensor ADC Demo Kit**

- ❑ Demostración del uso del HI-8470 con un sensor analógico usando el ADC
- ❑ Pines programables. No requiere MCU o software de control
- ❑ Alimentación 3.3V
- ❑ Tamaño compacto 2.25" x 2" con solo 2 integrados
- ❑ ADC de 12 bits



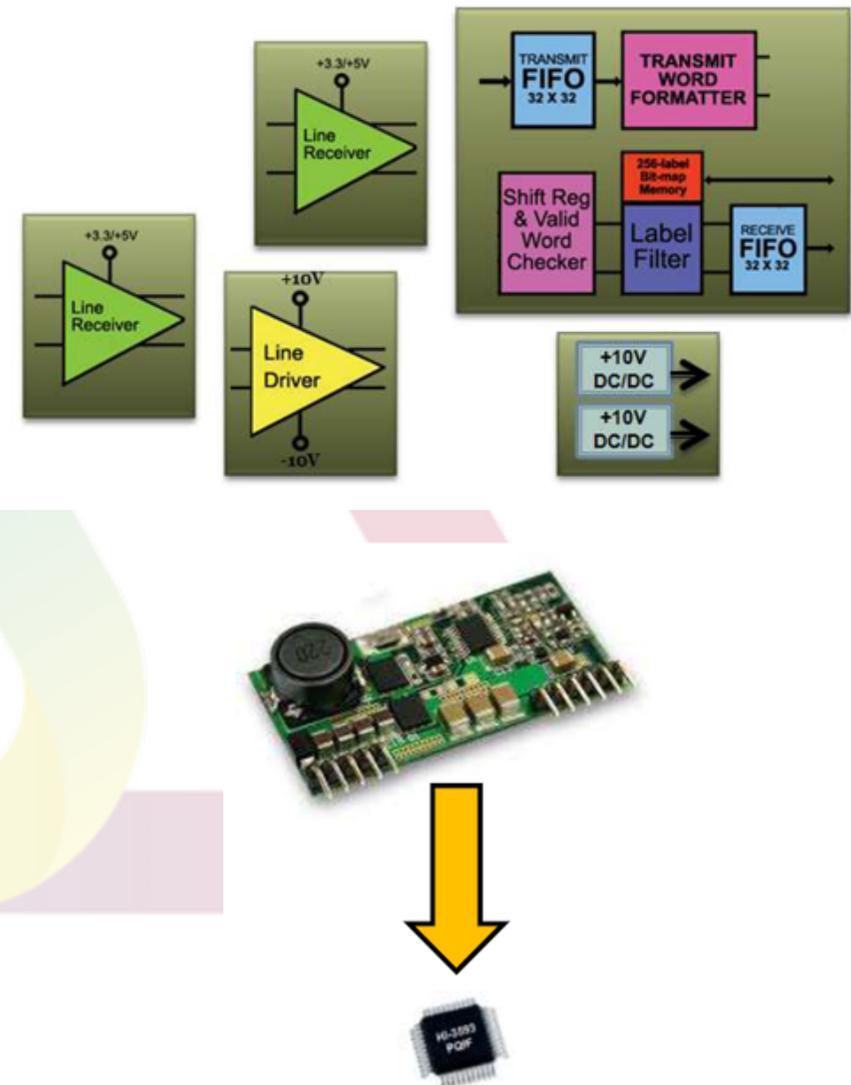


❓ Antes

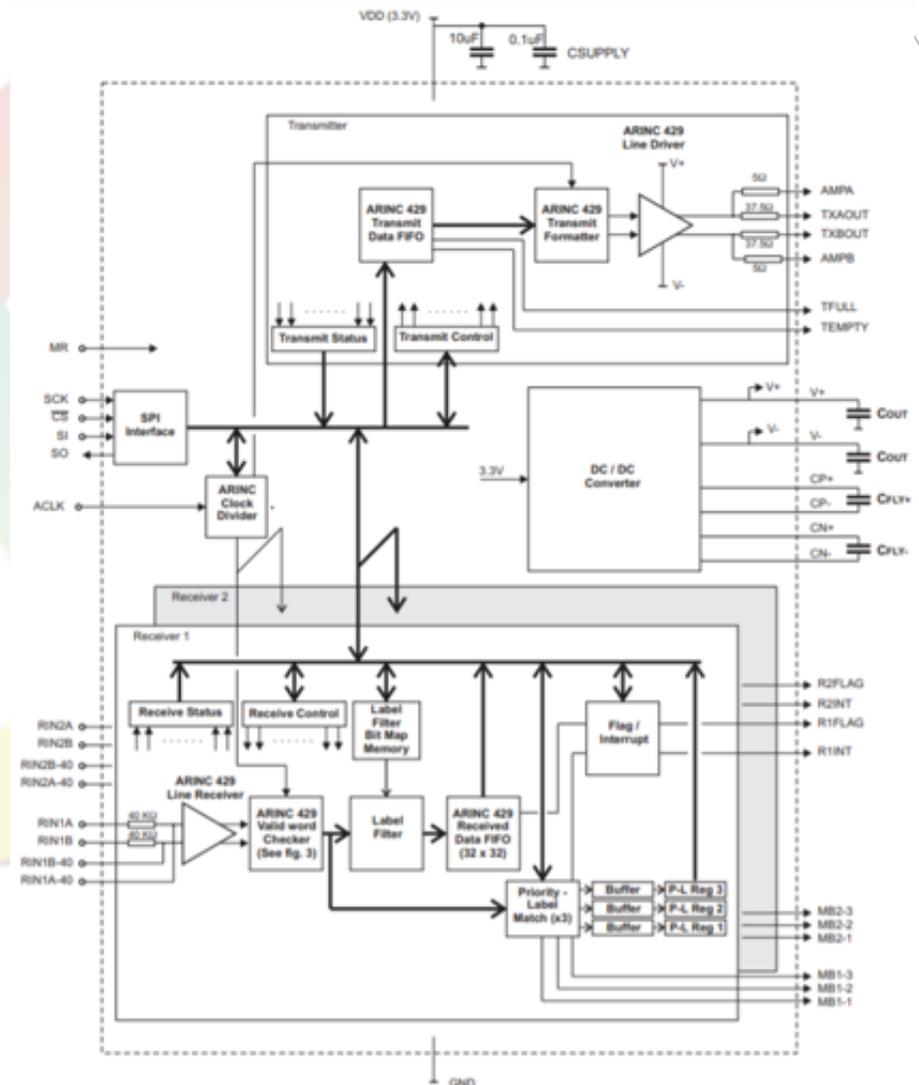
- ❑ Line Drivers
- ❑ Line Receivers
- ❑ Protocol IC
- ❑ Espacio para el convertidor DC/DC

❓ Después

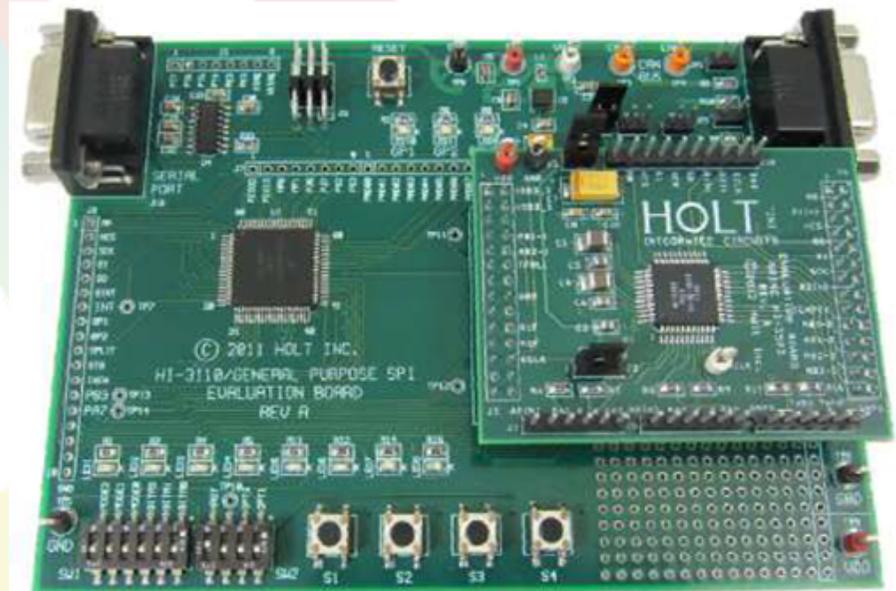
- ❑ Dispositivo con Driver, Receiver y convertidor DC/DC incorporado



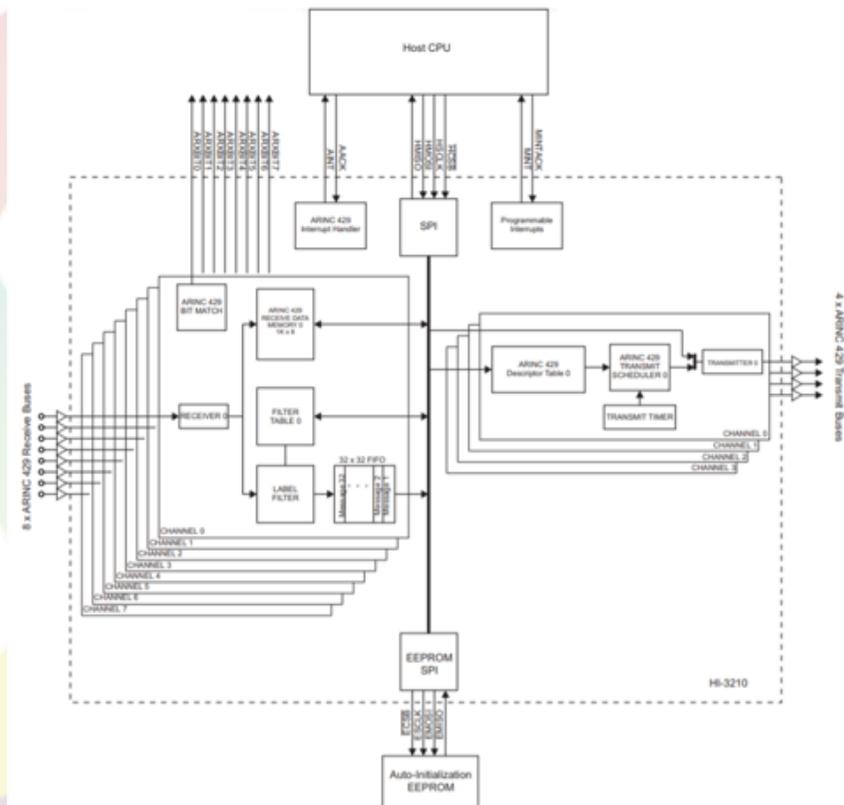
- ❑ 2 Rx y 1 Tx ARINC 429 Protocol IC
- ❑ Line Driver y Line Receivers integrados
- ❑ Alimentación de 3.3V
- ❑ Interfaz SPI
- ❑ Reconocimiento de etiquetas para hasta 256 etiquetas simultáneamente
- ❑ FIFOs de recepción de 32x32
- ❑ FIFOs de transmisión 32x32
- ❑ 13.2mm x 13.2mm 44L QFP
- ❑ 7mm x 7mm 44L QFN



- ❑ Placa de desarrollo de propósito general con interfaz SPI y placa con el HI-3593
- ❑ CD-ROM con documentación (Datasheet, Guía de usuario, Código demostración,...)
- ❑ Software
 - ❑ Transmisión y Recepción a alta y baja velocidad
 - ❑ Selección paridad Par o Impar
 - ❑ Modo Auto Test
 - ❑ 256 etiquetas recepción

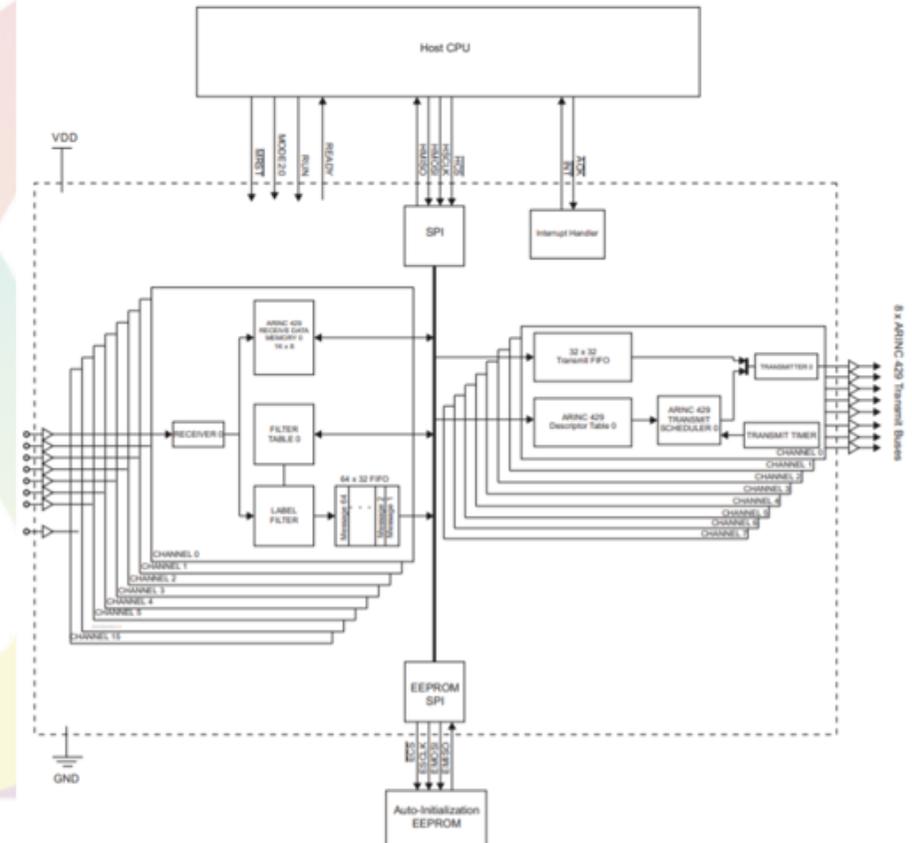


- 8 Rx / 4 Tx canales ARINC 429
- Memoria 32KB
- Interfaz SPI
- Operación opcional sin un MCU host
- Certificable DO-254 / DO-178
- Almacenamiento, reformatear, reempaquetar y retransmitir mensajes
- Programación automática de mensajes

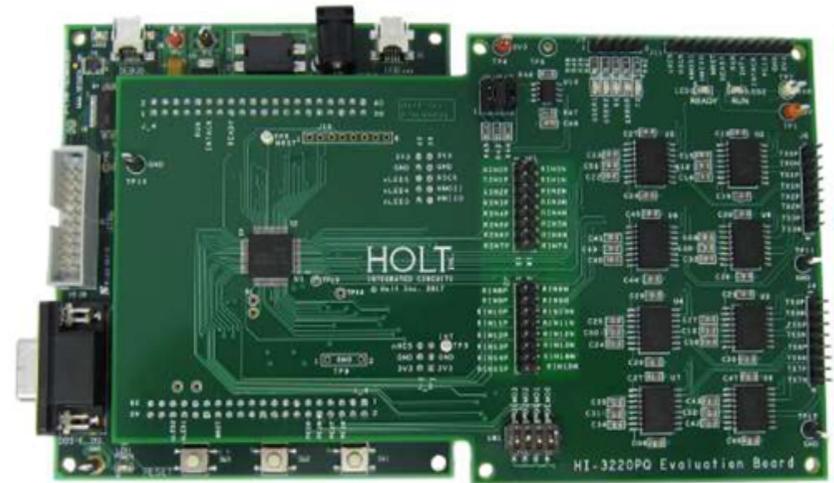


- ❑ 16Rx / 8Tx Canales de ARINC 429
- ❑ Line Receivers integrados
- ❑ Protocolo ARINC 429 con SPI 40MHz
- ❑ Memoria 32K x 8
- ❑ FIFO Rx 64 palabras, FIFO Tx 32 palabras
- ❑ Filtrado etiquetas Rx
- ❑ Almacenamiento, reformatear, reempaquetar y retransmitir mensajes
- ❑ Operación opcional sin un MCU host

PART NUMBER	PACKAGE DESCRIPTION	LINE DRIVER SLOPE CONTROL	INTERNAL LINE RECEIVERS	# RX/TX Channels
3220PQ	80-PIN PLASTIC QFP (80PQTS)	Y	Y	16 / 8
3221PC	72-PIN PLASTIC QFN (72PCS)	N	Y	16 / 8
3222PC	48-PIN PLASTIC QFN (48PCS7)	N	Y	8 / 4
3223PC	64-PIN PLASTIC QFN (64PCS) *	Y	Y	8 / 4
3223PQ	52-PIN PLASTIC QFP (52PQS)	Y	Y	8 / 4
3225PQ	80-PIN PLASTIC QFP (80PQTS)	N	N	16 / 8
3226PC	72-PIN PLASTIC QFN (72PCS)	N	N	16 / 8

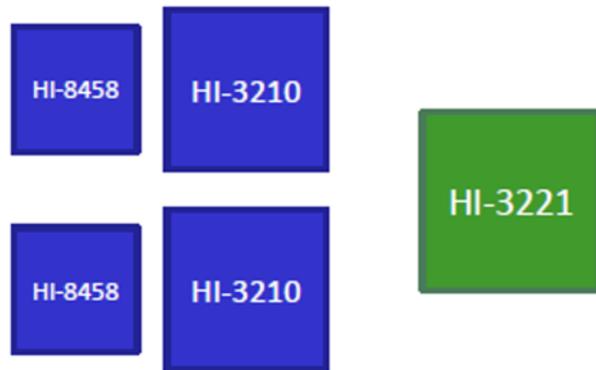


- ❑ Placa superior con HI-3220 y switches DIP para configuración del modo de operación
- ❑ Placa inferior con microprocesador ARM Cortex M3 16/32 bits
- ❑ Memoria USB con software HI-3220 y documentación
- ❑ Memoria USB con IAR Embedded Workbench for Arm®
- ❑ Adaptador de 5V DC
- ❑ Cable mini USB para debug
- ❑ Cable RS-232 para uso I/O a través de consola
- ❑ Adaptador USB a serial



❓ **HI-3221: 16 Rx, 8 Tx**

- ❑ Antigua solución requiere 2 de cada uno:
HI-3210 (9mm x 9mm)
HI-8458 (7mm x 7mm)



- ❑ Nueva solución solo requiere un HI-3221 (10mm x 10mm)

❓ **HI-3222: 8 Rx, 4 Tx**

- ❑ Antigua solución requiere
HI-3210 (9mm x 9mm)
HI-8458 (7mm x 7mm)



- ❑ Nueva solución solo requiere un HI-3222 (7mm x 7mm)

ARINC 429 ICs														HOLT INTEGRATED CIRCUITS
Part Number ¹	Tx/Rx Channels	Tx FIFO (Words)	Rx FIFO (Words)	Label Filter Depth	Host Interface	Data Sheet	Integrated Line Driver	Integrated Line Receiver(s)	Test Mode ²	Tri State Output	Internal Lightning Protection ³	Supply Voltages		Packages ⁴
												Digital	Line Driver	
SPI Interface Protocol ICs														
H-2000	1/2	32	32	256	SPI Serial	H-2000	1	2	Y	N	Y	3.3V	3.3V	1,2
H-2003	1/2	32	32	256	SPI Serial	H-2003	1	2	Y	N	N	3.3V	3.3V	1,2
H-2220	8/16	32K Bytes RAM	32K Bytes RAM	256	40MHz SPI Serial	H-2220	-	16	Y	Y	N	3.3V	-	24
H-2221	8/16	32K Bytes RAM	32K Bytes RAM	256	40MHz SPI Serial		-	16	Y	Y	N	3.3V	-	25
H-2222	4/8	32K Bytes RAM	32K Bytes RAM	256	40MHz SPI Serial		-	8	Y	Y	N	3.3V	-	2
H-2210	4/8	32K Bytes RAM	32K Bytes RAM	256	SPI Serial		H-2210	-	-	Y	N	N	3.3V	-
H-2040	1/1	32	32	256	SPI Serial	H-2040	1	1	Y	N	N	3.3V OR 5V	±5V	1,2
H-2067	1/0	32	-	-	SPI Serial	H-2067	1	-	N	N	N	3.3V OR 5V	±5V	1,2
H-2088	0/1	-	32	256	SPI Serial	H-2088	-	1	N	N	N	3.3V OR 5V	-	1,2
H-2096-40	1/0	-	4	16	SPI Serial	H-2096	-	8	Y	N	N	3.3V OR 5V	-	2
H-2097-40	1/7	-	4	16	SPI Serial	H-2096	-	7	Y	N	N	3.3V OR 5V	-	5
H-2098	1/0	-	4	16	SPI Serial	H-2098	-	8	Y	N	N	3.3V OR 5V	-	3,4
H-2099-40	0/0	-	4	16	SPI Serial	H-2098	-	8	Y	N	N	3.3V OR 5V	-	2,5
Parallel Interface Protocol ICs														
H-2083A-15	1/2	32	32	16	16-bit Parallel	H-2083A	1	2	Y	N	N	3.3V	±10V	3,4,6
H-2084A-15	1/2	32	32	16	16-bit Parallel	H-2084A	-	2	Y	N	N	3.3V	-	3,4,6
H-8083-10	1/2	32	32	16	16-bit Parallel	H-8083	1	2	Y	N	N	5V	±10V	4,6
H-8084-10	1/2	32	32	16	16-bit Parallel	H-8084	-	2	Y	N	N	5V	-	4,6
ARINC 429 / ARINC 717 Transceiver														
H-2718	1/1	-	-	-	-	H-2718	1	1	N	Y	N	3.3V	-	8
Line Drivers														
H-8067	1/0	-	-	-	-	H-8067	1	-	N	Y	Y	-	+0.2V	20
H-8096	1/0	-	-	-	-	H-8096	1	-	N	Y	N	-	+0.2V	14,15
H-8062	1/0	-	-	-	-	H-8062	1	-	N	Y	N	-	-5V	10,13
H-8094	1/0	-	-	-	-		1	-	N	Y	N	-	±5V	9,11
H-8071	1/0	-	-	-	-	H-8070	1	-	N	N	N	-	±5V	9,10,11
H-8086	1/0	-	-	-	-	H-8085	1	-	N	N	N	-	±12V or ±15V	9,10,11,18
H-8085/1/2	1/0	-	-	-	-		1	-	N	N	N	-	±0.2V or ±10.2V	9,11
H-8083/4/5	1/0	-	-	-	-	H-8085	1	-	N	Y	N	-	±0.2V or ±10.2V	9,11
H-8066/7	1/0	-	-	-	-		1	-	N	Y	N	-	±0.2V or ±10.2V	20
Line Receivers														
H-8400	0/1	-	-	-	-	H-8400	-	1	Y	Y	Y	3.3V or 5V	-	18
H-8401	0/1	-	-	-	-		-	1	Y	N	Y	3.3V or 5V	-	18
H-8404	0/4	-	-	-	-		-	4	Y	N	Y	3.3V or 5V	-	7,16
H-8405	0/4	-	-	-	-		-	4	N	N	Y	3.3V or 5V	-	16

IC PACKAGES



	Package	Material	SMD	Operating Temperature Range ¹	Dimensions in Packages ² (mm)
1	 QFP-44	Plastic	Y	L, T, M	0.52 x 0.52 x 0.106 (13.2 x 13.2 x 2.7)
2	 QFN-44	Plastic	Y	L, T, M	0.276 x 0.276 x 0.039 (7.0 x 7.0 x 1.0)
3	 QFN-64	Plastic	Y	L, T, M	0.354 x 0.354 x 0.039 (9.0 x 9.0 x 1.0)
4	 QFP-52	Plastic	Y	L, T, M	0.52 x 0.52 x 0.106 (13.2 x 13.2 x 2.7)
5	 SOIC-24 (Wide Body)	Plastic	Y	L, T, M	0.607 x 0.407 x 0.10 (15.392 x 10.325 x 2.6)
6	 CerQuad-52 (J-Lead)	Ceramic	Y	L, T, M	0.788 x 0.788 x 0.19 (20.0 x 20.0 x 4.826)
7	 QFN-32	Plastic	Y	L, T, M	0.197 x 0.197 x 0.039 (5.0 x 5.0 x 1.0)
8	 QFP-32	Plastic	Y	L, T, M	0.354 x 0.354 x 0.047 (9.0 x 9.0 x 1.2)
9	 ESQIC-8	Plastic	Y	L, T, M	0.193 x 0.236 x 0.052 (4.9 x 6.0 x 1.325)
10	 PDP-8	Plastic	N	L, T, M	0.385 x 0.300 x 0.160 (9.799 x 7.620 x 4.064)
11	 CERDIP-8	Plastic	N	L, T, M	.380 x 0.314 x 0.2 (9.652 x 7.976 x 5.08)

	Package	Material	SMD	Operating Temperature Range ¹	Dimensions in Packages ² (mm)
14	 SOIC-16 (Narrow Body)	Plastic	Y	L, T, M	0.390 x 0.236 x 0.056 (9.9 x 5.99 x 1.425)
15	 QFN-16	Plastic	Y	L, T, M	0.157 x 0.157 x 0.039 (4.0 x 4.0 x 1.0)
16	 TSSOP-20	Plastic	Y	L, T, M	0.256 x 0.252 x 0.04 (6.5 x 6.4 x 1.025)
17	 TSSOP-38	Plastic	Y	L, T, M	0.382 x 0.252 x 0.04 (9.70 x 6.40 x 1.025)
18	 SOIC-8	Plastic	Y	L, T, M	0.193 x 0.236 x 0.056 (4.9 x 6.0 x 1.425)
19	 LQFP-64	Plastic	Y	L, T, M	0.472 x 0.472 x 0.063 (12.0 x 12.0 x 1.6)
20	 LQFP-100	Plastic	Y	L, T, M	0.63 x 0.63 x 0.063 (16.0 x 16.0 x 1.6)
21	 TQFP-64	Plastic	Y	L, T, M	0.354 x 0.354 x 0.047 (9.0 x 9.0 x 1.2)
22	 LQFP-128	Plastic	Y	L, T, M	0.63 x 0.63 x 0.063 (16.0 x 16.0 x 1.6)
23	 ESQIC-16 (Wide Body)	Plastic	Y	L, T, M	0.406 x 0.406 x 0.089 (10.3 x 10.3 x 2.25)
24	 QFP-80	Plastic	Y	L, T, M	0.472 x 0.472 x 0.063 (12.0 x 12.0 x 1.6)



Muchas gracias