



Le sujet comprend 2 parties :

- la partie API (Z. Idelmerfaa) sur 1 page,
- la partie AI (A. Voisin) sur 4 pages et 2 pages d'annexes,
soit un total de 7 pages.

Chacune des 2 parties doit être traitée et rendue sur copies séparées.

Partie Automates Programmables Industriels (Z. Idelmerfaa)

Pour cette partie, vous traiterez obligatoirement les 2 exercices 1 et 2.

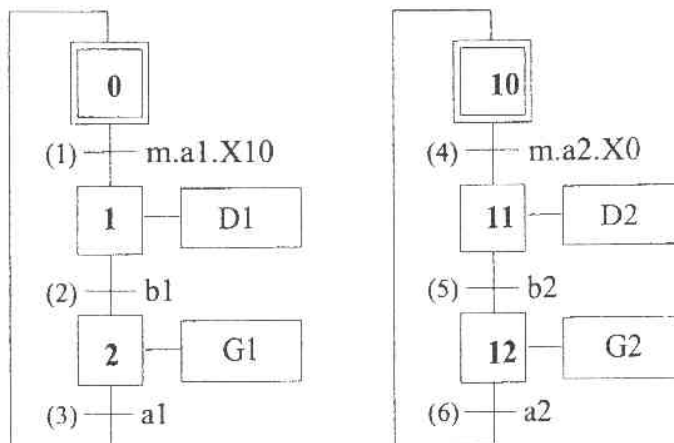
1. Langages de programmation des API

Un comité de 3 personnes doit voter un certain nombre de propositions. Chaque personne vote oui (=1) ou non (=0) pour chaque proposition. Une proposition est acceptée si elle reçoit au moins deux oui.

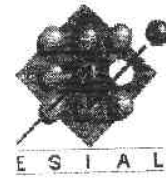
- a- Donner la fonction logique minimale qui détermine si une proposition est acceptée ou non.
- b- Donner les programmes correspondant à cette fonction en langages IL, LD et ST de la norme IEC 1131-3

2. Mise en œuvre du grafcet

Soient les grafcets partiels suivants :



- a- Donner le système d'équations logiques équivalent à ces grafcets partiels.
- b- Expliquer ce qu'est une évolution asynchrone et une évolution synchrone.
- c- Donner l'algorithme de traduction des grafcets partiels pour une évolution asynchrone.
- d- Donner l'algorithme de traduction des grafcets partiels pour une évolution synchrone.



Partie Acquisition de l'Information (A. Voisin)

Pour la rédaction de cette partie :

- Vous ferez 4 exercices sur les 5.
- vous donnerez les formules littérales ou justifierez votre raisonnement avant de passer à l'application numérique.
- vous donnerez vos réponses avec 4 chiffres significatifs et préciserez les unités des grandeurs.

1. Capteurs de Température

Le capteur de température AD590 d'Analog Devices fournit un signal de $1\mu\text{A}/^\circ\text{K}$. Sa gamme de mesure s'étend de -25°C à $+150^\circ\text{C}$. On place deux capteurs AD590 dans une cuve remplie d'eau pure portée à ébullition (on donne $0^\circ\text{K} = -273,16^\circ\text{C}$). Un relevé des indications T_1 et T_2 fournies par chacun des capteurs à différents instants a donné le tableau suivant:

Mesure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T_1 ($^\circ\text{K}$)	371	369	370	369	371	370	370	371	371	371
T_2 ($^\circ\text{K}$)	372	375	371	369	373	373	372	372	374	370

- Pour chacun des capteurs donnez sa justesse et sa fidélité,
- Concluez quant au meilleur capteur en justifiant votre réponse.

2. Transmetteur de température

Un transmetteur électronique de température possède une étendue de mesure allant de -50°C à 200°C . Son signal de sortie varie de 4 à 20 mA et sa précision est de 1,5% de l'étendue de mesure.

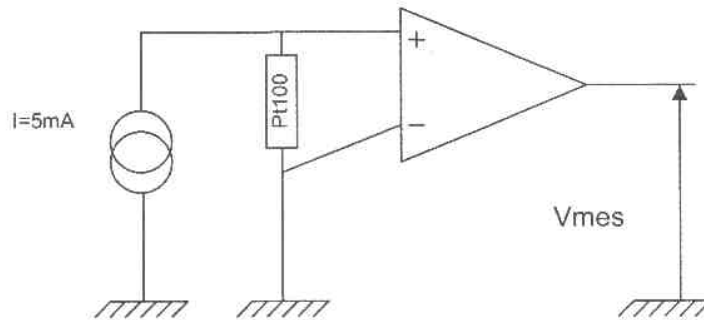
- Calculez la sensibilité de l'appareil.
- Quelle devrait être, si l'appareil était parfait, la valeur du signal de sortie si la température réelle est de 77°C ?
- Dans quel intervalle se situe la sortie réelle de la question b) ?
- Quelle est la température pour une valeur de sortie de l'appareil de 14,5 mA ?
- Quelle erreur absolue peut commettre cet appareil ?

3. Sonde Pt100

On se propose de mesurer la température à l'aide d'une sonde Pt100 branchée sur un amplificateur. La réponse de la sonde est :

$$R_c(T) = R_0(1 + \alpha T) \quad \text{avec } R_0 = 100\Omega \text{ et } \alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

la sonde est reliée à un amplificateur d'instrumentation suivant le montage :



- Que représentent R_0 et α pour la sonde Pt100 ?
- Déterminez l'expression de la tension V_{mes} en fonction de la température T ,
- Donnez la sensibilité du montage $S_{mes} = \Delta V_{mes} / \Delta T$
- Quel doit être le gain de l'amplificateur pour obtenir une sensibilité de $0,1 \text{ V}/^\circ\text{C}$

4. Enregistrement d'un concert :

On désire enregistrer un concert en public en utilisant un microphone dont les caractéristiques sont :

Bande passante :	40 Hz - 20 kHz
Sensibilité :	4,5 mV/Pa
Pression acoustique maximum:	84 dB
Diagramme de directivité	

1- Enregistrement

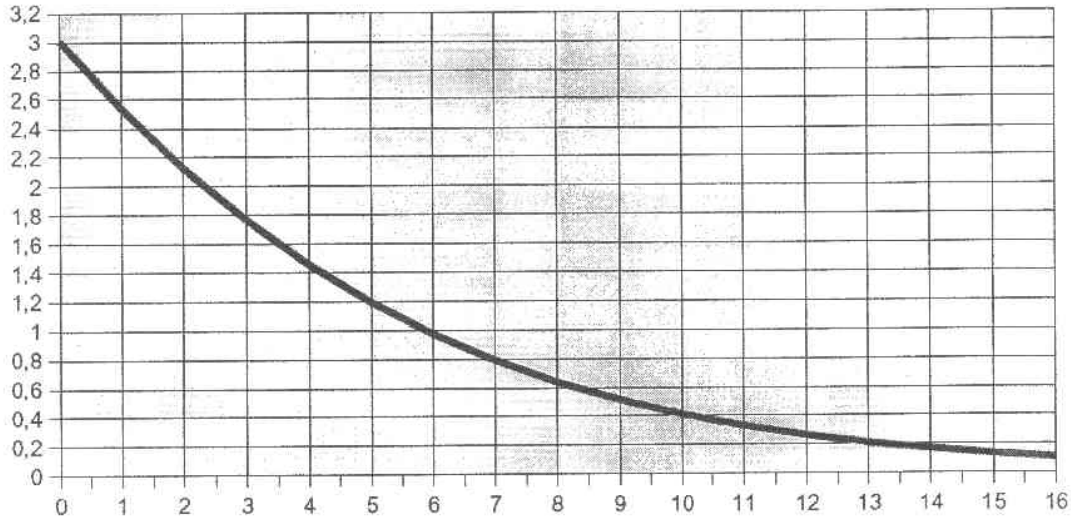
- Aux répétitions, le son maximum de l'orchestre a été mesuré à 2m à 90dB et le son minimum dans les mêmes conditions à 25dB. A quelle distance doit-on placer le microphone pour éviter de déformer le son lors de l'enregistrement. Dans la suite le microphone sera placé à cette distance de l'orchestre entre celui-ci et le public.
- Calculez la dynamique du signal (signal le plus faible et signal le plus fort) des sons de l'orchestre arrivant au microphone placé en position d'enregistrement.
- Sachant que la distance entre l'orchestre et le public est de 14m, et qu'une personne chuchotant dans le public émet un son à 1m de 30dB, calculez le son de cette personne au niveau du microphone.
- Quel est le signal de sortie du microphone lorsque l'orchestre joue un son au minimum et lorsque une personne chuchote.

2- Amplification du signal

Le microphone est polarisé à 24V et l'on désire amplifier le signal utile à une amplitude maximale de 5V. La plus petite variation utile du signal est de 70 μV

- e- on utilise un amplificateur différentiel, donnez ses caractéristiques principales en dB
- f- sur combien de bits doit-on numériser le signal.

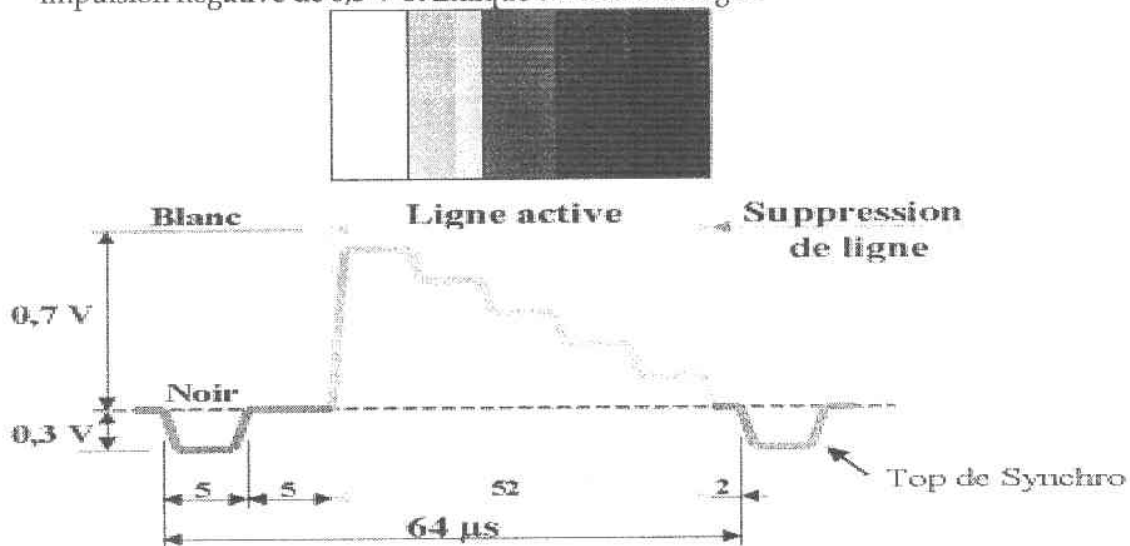
Abaque d'addition des niveaux sonores (dB)



5. Image de télévision :

Une image noire et blanche de télévision est constituée de 576 lignes utiles et possède un format 4/3 (rapport entre le nombre de colonnes divisé par le nombre de lignes). La transmission d'une image se fait ligne par ligne. Le signal, pour une ligne vidéo, est composé de 2 parties :

- a- L'information vidéo, d'amplitude 0,7 V pouvant être utilisée directement pour moduler l'énergie du spot ; le noir est le niveau de tension le plus bas (0 V).
- b- L'information de synchronisation, qui ne fait pas partie de l'image, matérialisée par une impulsion négative de 0,3 V et indique un début de ligne



1- Caractérisation du signal :

- a- Donnez la fréquence maximale du signal utile, c-à-d pour une ligne la succession des pixels.
- b- On désire coder les niveaux de gris sur 8 bits, donnez la valeur du quantum nécessaire.

2- Pour convertir le signal on hésite entre deux CAN (ANALOG DEVICE AD876 et TEXAS INSTRUMENTS THS1215 utilisé en **mode2**) dont les fiches techniques sont données en annexe.

- a- Construisez un tableau récapitulatif des caractéristiques essentielles permettant de comparer les CAN pour cette application,
- b- Choisissez un des deux convertisseurs pour répondre au problème. Justifiez votre réponse et montrez comment l'utiliser (notamment pour obtenir une réponse sur 8 bits avec le quantum désiré)

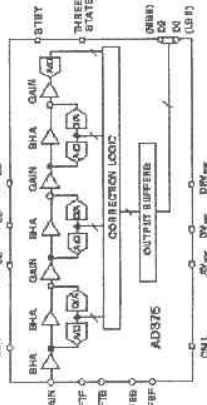


10-Bit 20 MSPS 160 mW CMOS A/D Converter

AD876

- FEATURES**
- CMOS 10-Bit 20 MSPS Sampling A/D Converter
 - Pin-Compatible 8-Bit Option
 - Power Dissipation: 160 mW
 - +6 V Single Supply Operation
 - Differential Nonlinearity: 0.5 LSB
 - Guaranteed No Missing Codes
 - Power Down (Standby) Mode
 - Three-State Outputs
 - Digital I/Os Compatible with +6 V or +3.3 V Logic
 - Adjustable Reference Input
 - Small Size: 28-Lead SOIC, 28-Lead SSOP, or 48-Lead Thin Quad Flatpack (TQFP)

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



PRODUCT DESCRIPTION

The AD876 is a CMOS, 160 mW, 10-bit, 20 MSPS analog-to-digital converter (ADC). The AD876 has an on-chip input sample-and-hold amplifier. By implementing a multistage pipeline architecture with output error correction logic, the AD876 offers accurate performance and guarantees no missing codes over the full operating temperature range. Full and accurate conversions to the reference in precision size external voltage dividers.

The AD876 can be placed into a stand-by mode of operation to reduce the power; below 50 mW. The AD876's digital I/O interface to either +5 V or +3.3 V logic. Digital input pins can be placed in a high impedance state; the output of the output is a tri-state buffer.

The AD876's speed, resolution and single-supply operation, along with a variety of applications in video, are intended to target high speed data acquisition and communications. The AD876's low power and single-supply operation satisfy requirements for high speed portable applications. Its speed and resolution ideally suit charge coupled device (CCD) in pat systems such as color scanners, digital copiers, electronic still cameras and cameras.

The AD876 comes in a space saving 28-lead SOIC and 48-lead thin quad flatpack (TQFP) and is specified over the commercial (0°C to +70°C) temperature range.

PRODUCT HIGHLIGHTS

- Low Power**
The AD876 at 160 mW consumes a fraction of the power of presently available 8- or 10-bit video speed converters. Power-down mode and single-supply operation further enhance its suitability in low power, battery operated applications such as electronic still cameras, camcorders and communications.
- Very Small Package**
The AD876 comes in a 28-lead SOIC, 28-lead SSOP, and 48-lead thin quad flatpack, thin quad flat package. The TQFP package is ideal for very tight, low leadcount designs.
- Digital I/O Functionality**
The AD876 offers three-state control.
- Pin-Compatible Upgrade Path**
The AD876 offers the option of buying an 8-bit design for eight bits and upgrading to 10-bit resolution if prototype results warrant.

AD876-SPECIFICATIONS

(For bit T_{IN} with $A_{REF} = +5.0V$, $D_{IN} = +5.0V$, $D_{REF} = +3.3V$, $V_{DD} = +4.0V$, $V_{SS} = +2.0V$, $I_{OUT} = 20$ MFS, unless otherwise specified)

Parameter	AD876JR-3		AD876		Units
	Min	Typ	Min	Typ	
RESOLUTION	8		10		Bits
DC ACCURACY					
Integral Nonlinearity (INL)	±0.3	±1.0	±1.0	±1.0	LSB
Differential Nonlinearity (DNL)	±0.1	±0.75	±0.5	±1	LSB
No Missing Codes	GUARANTEED				
Offset Error	0.1	0.1	0.4	0.4	%FSR
Gain Error	0.1	0.1	0.2	0.2	%FSR
ANALOG INPUT					
Input Range	2		2		V P-P
Input Capacitance	5.0		5.0		pF
REFERENCE INPUT					
Reference Top Voltage	3.5	4.0	4.5	4.5	V
Reference Bottom Voltage	1.6	2.0	2.5	2.5	V
Reference Input Resistance	250		250		Ω
Reference Input Current	8.0		8.0		nA
Reference Top Offset	35		35		mV
Reference Bottom Offset	35		35		mV
DYNAMIC PERFORMANCE					
Effective Number of Bits					
$f_{IN} = 1$ MHz	7.8	7.8	8.0	8.0	Bits
$f_{IN} = 3.58$ MHz	7.4	7.5	8.1	8.2	Bits
$f_{IN} = 10$ MHz					Bits
Signal-to-Noise and Distortion (SN+D) Ratio					
$f_{IN} = 1$ MHz	49	49	56	56	dB
$f_{IN} = 3.58$ MHz	46	47	51	51	dB
$f_{IN} = 10$ MHz					dB
Total Harmonic Distortion (THD)					
$f_{IN} = 1$ MHz	-62	-62	-62	-62	dB
$f_{IN} = 3.58$ MHz	-62	-62	-62	-62	dB
$f_{IN} = 10$ MHz	-60	-60	-60	-60	dB
Spurious Free Dynamic Range ¹					
Full Power Bandwidth	150	150	150	150	MHz
Differential Phase	0.5	0.5	0.5	0.5	Degrees
Differential Gain	1	1	1	1	%
POWER SUPPLIES					
Operating Voltage					
AVDD ¹	+4.5	+5.25	+4.5	+5.25	Volts
DVDD ¹	+4.5	+5.25	+4.5	+5.25	Volts
DRVDD	+3.0	+3.25	+3.0	+3.25	Volts
Operating Currents					
I _{AVDD}	20	25	20	25	mA
I _{DVDD}	12	16	12	16	mA
I _{DRVDD}	0.1	1	0.1	1	mA
POWER CONSUMPTION					
Specified	0	+70	0	+70	°C
Specified	160		160		mW
TEMPERATURE RANGE					
Specified	0		+70		°C
Specified	160		160		mW

NOTES

- AVDD and DVDD must be within 0.5 V of each other to maintain specified performance as here.
- 3.58 MHz Input Frequency.

Specifications subject to change without notice. See Division of Specifications for additional information.

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringement, patents or other rights of third parties that may arise from its use. For more information on the product, contact your local Analog Devices office or the factory. © Analog Devices, Inc., 1988

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781/520-6700 World Wide Web Site: <http://www.analog.com>
Fax: 781/226-4702

THS1215 3.3-V, 12-BIT, 15 MSPS, LOW-POWER ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER WITH POWER-DOWN

SLS252C – MARCH 2001

absolute maximum ratings over operating free-air temperature (unless otherwise noted)¹

Supply voltage range: AV _{DD} to AGND, DV _{DD} to DGND	-0.3 to 4 V
AGND to DGND	-0.3 to 0.3 V
Reference voltage input range, REF _T , REF _B to AGND	-0.3 to AV _{DD} + 0.3 V
Analog input voltage range, AIN+, AIN- to AGND	-0.3 to AV _{DD} + 0.3 V
Clock input voltage range, CLK to AGND	-0.3 to AV _{DD} + 0.3 V
Digital input voltage range, digital input to DGND	-0.3 to DV _{DD} + 0.3 V
Digital output voltage range, digital output to DGND	-0.3 to DV _{DD} + 0.3 V
Operating junction temperature range, T _J	-40°C to 150°C
Storage temperature range, T _{STG}	-65°C to 150°C
Lead temperature 1.6 mm (1/16 in) from case for 10 seconds	300°C

¹ Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

electrical characteristics over recommended operating conditions (AV_{DD} = DV_{DD} = 3.3 V, f_s = 16 MHz/50% duty cycle, MODE = 1, 1-V input span, internal reference, T_{min} to T_{max}) (unless otherwise noted)

sampling rate and resolution

PARAMETER	MIN	NDR	MAX	UNIT
Sample frequency	f _s [†]		15	MSPS
Resolution			12	Bits

[†] The clock frequency may be extended to 5 MHz without degradation in specified performance.

analog inputs (all supplies = 3.3 V)

PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNIT
Positive analog input, AIN+	0		AV _{DD}	V
Negative analog input, AIN-	0		AV _{DD}	V
Analog input voltage difference for zero-scale ADC out, (AIN+) - (AIN-)	MODE1	-1		V
	MODE2	-2		V
	MODE3	0		V
Analog input voltage difference for full-scale ADC out, (AIN+) - (AIN-)	MODE1	1		V
	MODE2	2		V
	MODE3	1		V
Switched input capacitance, C _i		6		pF
Aperture delay time, t _{apd}		2		ns
Aperture uncertainty (1σ/1σ)		2		ps
DC leakage current (input = 2FS)		10		μA

THS1215 3.3-V, 12-BIT, 15 MSPS, LOW-POWER ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER WITH POWER-DOWN

SLS252C – MARCH 2001

DW D1PW PACKAGE
(TOP VIEW)



- Features**
- Configurable Input Functions:
 - Single-Ended
 - Single-Ended With Offset
 - Differential
 - 3.3-V Supply Operation
 - Internal Voltage Reference
 - Out-of-Range Indicator
 - Power-Down Mode
- applications**
- Camcorders
 - Digital Cameras
 - Copiers
 - Communications
 - Test Instruments
 - Baseband Digitization

description

The THS1215 is a CMOS, low-power, 12-bit, 15-MSPS analog-to-digital converter (ADC) that operates with a 3.3-V supply. The THS1215 gives circuit developers complete flexibility. The analog input to the THS1215 can be either single-ended, single-ended with offset, or differential. The THS1215 provides a wide selection of voltage references to match the user's design requirements. For more design flexibility, the internal reference can be bypassed to use an external reference to suit the dc accuracy and temperature drift requirements of the application. The out-of-range output is used to monitor any out-of-range condition in the THS1215's input range.

The speed, resolution, and single-supply operation of the THS1215 are suited for applications in video, multimedia, high-speed acquisition, and communications. The speed and resolution ideally suit charge-coupled device (CCD) in-pipe systems such as digital copiers, digital cameras, and camcorders. The wide input voltage range between V_{REFB} and V_{REFT} allows the THS1215 to be designed into multiple systems.

The THS1215C is characterized for operation from 0°C to 70°C. The THS1215E is characterized for operation from -40°C to 85°C.

AVAILABLE OPTIONS

TA	PACKAGED DEVICES
0°C to 70°C	25-TSSOP (PW)
-40°C to 85°C	THS1215CPW
	THS1215IPW
	THS1215DW
	THS1215UDW

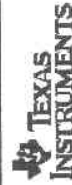


Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereon appears at the end of this data sheet.

PRODUCTION DATA: This document is controlled by Texas Instruments. All other rights reserved. Reproduction of this document is prohibited without the express written permission of Texas Instruments.

Copyright © 2001, Texas Instruments Incorporated

TEXAS INSTRUMENTS
POST OFFICE BOX 655003 • DALLAS, TEXAS 75265



POST OFFICE BOX 655003 • DALLAS, TEXAS 75265