

شرکت دانش بنیان

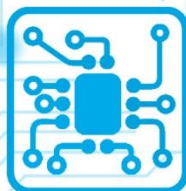
تجهیزات ابزار آزما

نوآوری و فناوری برای توسعه



دستور کار جامع الکترونیک دیجیتال

دستور کار ویژه دانشجو



آزمایشگاه های الکترونیک قدرت و ماشین الکتریکی

Power Electronics and Electrical Machines Labs



آزمایشگاه های سیستم های قدرت و انرژی های نو

Power Systems and Renewable Energies Lab



آزمایشگاه ماشین های الکتریکی

آموزنده ماشین های القایی (اسنکرون) (MC-100)	آموزنده ترانسفورماتور (MC-101)
آموزنده ماشین های الکتریکی DC (MC-102)	آموزنده ماشین های سنکرون (MC-103)
آموزنده درایو ماشین های القایی (اسنکرون) (MC-104)	آموزنده ماشین های الکتریکی پیشرفته (MC-105)
آموزنده ماشین های AC (MC-106)	آموزنده ماشین های مخصوص (MC-107)
آموزنده ماشین الکتریکی با قابلیت پایش و کنترل نرم (MC-110)	آموزنده مدار گسترده DC (MC-111)
آموزنده مدار گسترده AC (MC-112)	ماژول مایکترونیک و کنترل ماشین های الکتریکی (MC-61)

آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

آموزنده الکترونیک صنعتی تکمیلی (IE-101)	آموزنده الکترونیک صنعتی پیشرفته (IE-102)
آموزنده الکترونیک صنعتی کنترل پیشرفته موتور (IE-103)	آموزنده الکترونیک صنعتی یکسو سازها و برشگرها (IE-104)
آموزنده الکترونیک صنعتی مبدل های DC به DC (IE-105)	آموزنده الکترونیک صنعتی اینورتر و کنترل V/F (IE-106)
آموزنده الکترونیک صنعتی سیکلو کانورتر (IE-107)	آموزنده الکترونیک صنعتی با قابلیت پایش و کنترل نرم (IE-110)
آموزنده الکترونیک صنعتی مازول مایکترونیک و کنترل مبدل های توان (IE-67)	

آزمایشگاه بررسی سیستم های قدرت

شبه ساز بررسی سیستم های قدرت ۱ (PSA-100)	شبه ساز بررسی سیستم های قدرت پایه (PSA-101)
شبه ساز بررسی سیستم های قدرت تکمیلی (PSA-102)	شبه ساز بررسی سیستم های قدرت پیشرفته (PSA-103)
شبه ساز جامع بررسی سیستم های قدرت (PSA-104)	شبه ساز تحلیل سیستم های انرژی (PSA-105)
آموزنده رله و حفاظت و شبه ساز بست برق (RP-103)	آموزنده رله و حفاظت و سیستم قدرت (RP-104)
آموزنده رله و حفاظت و بست برق و سیستم های قدرت (RP-105)	ماژول مایکترونیک و کنترل سیستم های قدرت (RE-61)

آزمایشگاه رله و حفاظت

آموزنده رله و حفاظت پایه (RP-100)
آموزنده رله و حفاظت تکمیلی (RP-101)
آموزنده رله و حفاظت پیشرفته (RP-102)
آموزنده رله و حفاظت و شبه ساز بست برق (RP-103)
آموزنده رله و حفاظت و سیستم قدرت (RP-104)
آموزنده رله و حفاظت و بست برق و سیستم های قدرت (RP-105)
آموزنده رله و حفاظت و برق رله اضافه جریان (RP-106)
آموزنده رله و حفاظت و برق رله دیفرانسیل (RP-107)
آموزنده رله و حفاظت و برق رله دیستاسی (RP-108)

آزمایشگاه الکترونیک قدرت

آموزنده الکترونیک قدرت (IE-108)

آزمایشگاه انرژی های نو

آموزنده تولید برق خورشیدی (فتوولتایک) (RE-100)	شبه ساز تولید برق بادی (RE-101)	شبه ساز تولید برق پیشرفته (RE-102)
شبه ساز تولید برق بادی و خورشیدی (RE-103)	آموزنده تولید برق بیل سوختی (RE-104)	آموزنده تولید برق هایبرید (باد-خورشیدی-بیل سوختی) (RE-105)
ماژول مایکترونیک و کنترل سیستم های قدرت (RE-61)		

آموزنده ریز موج و آنتن

آزمایشگاه ریز موج و آنتن (TC-104)

آزمایشگاه سیستم های دیجیتال

آموزنده سیستم های دیجیتال ۲ (DL-106)	آموزنده میکرو و کنترلر PIC (DL-105)	آموزنده میکرو و کنترلر ARM (DL-104)
آموزنده میکرو و کنترلر AVR (DL-103)	آموزنده سیستم های دیجیتال ۱ (DL-102)	آموزنده مدار منطقی (DL-101)
آموزنده مدارهای الکترونیک ۱ (AE-102)	آموزنده جامع مدارهای الکترونیک (AE-106)	میز آزمایشگاه (CI-102)

آموزنده مدارهای الکترونیک

آموزنده مدارهای الکترونیک (AE-105)
آموزنده مدارهای الکترونیک ۳ (AE-104)
آموزنده مدارهای الکترونیک ۲ (AE-103)

کارگاه الکترونیک

کارگاه مدارهای SMD (BE-106)
کارگاه مدار چاپی (BE-104)

آموزنده مدارهای الکترونیک

آموزنده مدارهای الکترونیک و کنترل سیستم های قدرت (RE-61)
آموزنده مدارهای الکترونیک (AE-101)
آموزنده مدارهای الکترونیک مجتمع (AE-100)

آزمایشگاه های الکترونیک و مخابرات

Electronics and Telecommunications Labs



اتصال به نرم افزار Matlab/Simulink

دستورکار مدرس

تعداد کاربر

اتصال به نرم افزار Labview

اتصال به نرم افزار

دستورکار دانشجو

ازمایشگاه های اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق

Industrial Automation and Instrumentation Labs



ازمایشگاه های سیستم های کنترل

Control Systems Labs



تجهیزات صنعتی

Industrial Instrument

ازمایشگاه های تاسیسات الکتریکی

Electrical Installations Labs



دستور کار آزمایشگاه های الکترونیک

اهداف:

هدف از این دستور کار معرفی تجهیزات آزمایشگاههای الکترونیک و همچنین ارائه دستور کار لازم برای انجام آزمایشها می باشد.

پیشگفتار:

این مجموعه از دستگاههای آموزنده، جهت انتقال مفاهیم الکترونیک دیجیتال طراحی و ساخته شده اند. در طراحی آزمایشگاههای سیستمهای دیجیتال از میکروکنترلرهای ARM، PIC، AVR و پروسورهای FPGA و DSP استفاده شده است. انواع قطعات جانبی و پر کاربرد از قبیل دات ماتریکس، مولد پالس مربعی، نمایشگر هفت قسمتی (سون سگمنت) و... بر روی آموزندههای سیستمهای دیجیتال پیش بینی شده اند.

در این دستور کار مطالب اساسی درس آزمایشگاه الکترونیک در قالب ۱۰ آزمایش ارائه گردیده است. مطالب بیان شده در دستور کار هر آزمایش شامل مقدمه، شرح آزمایش و تحلیل و جداول مربوطه و در پایان سؤالات مربوط به آزمایش می باشد. این دستور کار طوری طرح شده است تا دانشجو حین انجام مراحل مختلف آزمایش بخشهای مختلف آن را تکمیل نماید و با تحلیل نتایج حاصل به درک عمیق تری از مفاهیم سیستم قدرت دست یابد. طبیعتاً به دلیل زمان محدود آزمایشگاه، انجام برخی محاسبات در آزمایشگاه توسط دانشجو امکان پذیر نبوده و این مهم به بخش سؤالات انتهای هر بخش منتقل شده است.

هر دانشجو قبل از حضور در کلاس می بایست یک پیش گزارش راجع به مباحث جلسه جاری و گزارش تکمیل شده جلسه قبل را تحویل نماید. انجام بحث و تبادل نظر دانشجویان و مدرس کلاس راجع به نتایج حاصل از آزمایشها تأثیر قابل ملاحظه ای در درک درس الکترونیک دیجیتال دارد. مسلماً گزارش حاصل همراه با نقص و کاستی هایی است که با پیشنهادات شما مدرسین و دانشجویان عزیز در نسخه های بعدی برطرف خواهد شد.

نکات مهم:

- از آنجا که تغذیه اصلی دستگاه با برق سه فاز شهری انجام می‌گیرد، در هنگام انجام سیم‌بندی دقت کنید که برق دستگاه قطع باشد. **هشدار ۱ (خطر شوک الکتریکی)** 
- برای تعمیر تجهیزات از افراد واجد شرایط و با هماهنگی شرکت سازنده استفاده نمایید. **هشدار ۳ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)** 
- هیچ‌گونه اصلاح و یا تغییری در وضعیت فعلی تجهیزات مجاز نیست. **هشدار ۴ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)** 
- از سیم‌های رابط تمام عایق استفاده گردد. **هشدار ۵ (خطر شوک الکتریکی)** 
- پیش از وصل کردن برق دستگاه، سیم‌بندی با حضور مدرس بررسی گردد. **هشدار ۶ (خطر آسیب به تجهیزات)** 
- در هنگام کار با دستگاه از کفپوش عایق در محل نصب دستگاه استفاده گردد. **هشدار ۷ (خطر شوک الکتریکی)** 
- به تحلیل ورودی و خروجی‌های تجهیزات اقدام شود و از اعمال ورودی خارج از محدوده مجاز به تجهیز خودداری شود. **هشدار ۸ (خطر آسیب به تجهیزات)** 
- به منظور سیم‌بندی از سیم‌های رابط با رنگ‌بندی مختلف استفاده شود تا احتمال خطا به حداقل برسد. **هشدار ۹ (خطای احتمالی)** 
- کلیه حقوق این اثر متعلق به شرکت دانش بنیان ابزار آزما می‌باشد. هرگونه کپی برداری از این اثر، غیرقانونی بوده و پیگرد قانونی دارد. 

فهرست مطالب

نکات مهم:	۵
فهرست مطالب	ب
جدول راهنمای	۵
آزمایشها	۵
مقدمه	۱
نمایشگر هفت قسمتی (seven segment)	۲
شمارنده‌ها	۳
پیوست: مشخصات تراشه‌ها	۱۳

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱ نحوه نامگذاری و ترتیب قرار گرفتن پایه‌های یک تراشه..... ۸
- شکل ۱-۴ نمایشگر هفت قسمتی..... ۹
- شکل ۱-۹ پایه‌های تراشه ۷۴۱۶۱..... ۱۱

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱ حروف اختصاری بکار رفته در تراشه های خانواده CMOS و TTL ۷
- جدول ۱-۲ سطوح منطقی صفر و یک در تراشه های خانواده CMOS و TTL ۷

جدول راهنمای آزمایش‌ها

CI-103	CI-102	CI-101	DL-107	DL-106	DL-105	DL-104	DL-103	DL-102	DL-101	شماره و عنوان آزمایش
				*				*	*	۱- آشنایی با گیت‌های منطقی
				*				*	*	۲- جمع کننده
			*	*	*	*	*	*	*	۳- نمایشگر هفت قسمتی (seven segment)
				*						۴- مدارات کد بردار و کدگذار
				*				*		۵- مدارات پخش کننده و جمع کننده
				*				*		۶- مدارات ترکیبی
				*					*	۷- فلیپ فلاپ
				*	*	*	*	*	*	۸- شمارنده‌ها
				*					*	۹- شیفت رجیستر
										۱۰- مدارهای کاربردی

هدف از ارائه آزمایشگاه مدارهای منطقی، آشنایی دانشجویان با چگونگی کار با تراشه‌های دیجیتال و همچنین چگونگی طراحی و پیاده سازی مدارات ساده ترکیبی و ترتیبی دیجیتال است.

متداول‌ترین خانواده‌های تراشه‌های منطقی که حاوی مدارهای پایه هستند عبارتند از خانواده CMOS و TTL. در جدول زیر مفهوم حروف اختصار بکار رفته در نام این تراشه‌ها اشاره شده است.

جدول ۱-۱ حروف اختصاری بکار رفته در تراشه‌های خانواده CMOS و TTL

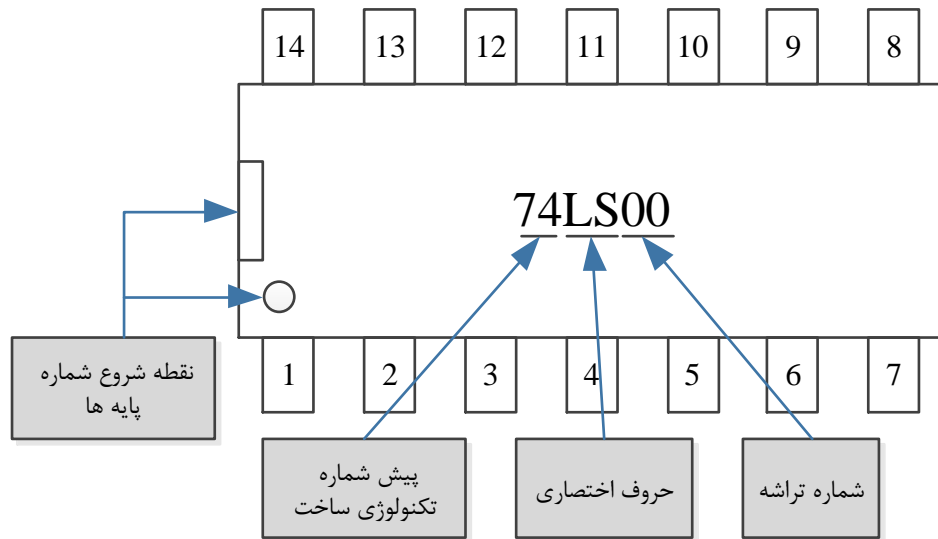
مفهوم	حرف اختصاری
نمونه تراشه TTL	C
سریع	F
سریع و توان بالا	H
شاتکی	S
نمونه سریع CMOS تراشه TTL که با CMOS سازگار است.	HC
نمونه سریع CMOS تراشه TTL که با TTL سازگار است.	HCT
کم مصرف	L
کم مصرف با ورودی شاتکی	LS
نمونه پیشرفته کم مصرف با ورودی شاتکی	A LS

سطح ولتاژ تغذیه در خانواده TTL برابر ۵+ ولت و در خانواده CMOS از ۳+ تا ۱۵+ ولت است. سطوح منطقی صفر و یک برای هر کدام از این دو خانواده در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۲-۱ سطوح منطقی صفر و یک در تراشه‌های خانواده CMOS و TTL

سطح منطقی	TTL	CMOS
سطح منطقی ۱	بیشتر از ۲ ولت	بیشتر از دو سوم تغذیه
سطح منطقی ۰	کمتر از ۰/۸ ولت	کمتر از یک سوم تغذیه
نامعتبر	بین ۰/۸-۲ ولت	بین یک سوم و دو سوم تغذیه

برای شناخت یک تراشه دیجیتال از نظر نوع تکنولوژی و کاربرد آن، می‌توان از شماره مشخصه هر تراشه استفاده کرد و با مراجعه به کتابچه‌های CMOS و TTL یا اینترنت با عملکرد آن تراشه آشنا شد. متداول‌ترین تراشه‌های TTL با پیشوند ۷۴ و تراشه‌های CMOS با پیشوند ۴ نامگذاری شده‌اند. در شکل زیر نحوه نامگذاری و ترتیب قرار گرفتن پایه‌های این تراشه‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱-۱ نحوه نامگذاری و ترتیب قرار گرفتن پایه‌های یک تراشه

۲ نمایشگر هفت قسمتی (seven segment)

هدف: آشنایی با عملکرد نمایشگر هفت قسمتی (SEGV)

۱-۲ مقدمه

یک نمایشگر هفت قسمتی برای نمایش اعداد صفر تا ۹ به کار می‌رود. معمولاً ارقام دیجیتال دهدهی به صورت کد BCD در دسترس است. یک دیکدر BCD به هفت قسمتی عدد دیجیتال را به صورت BCD دریافت و کد هفت قسمتی مربوط به آن را تولید می‌کند.



شکل ۱-۲ نمایشگر هفت قسمتی

۲-۲ آزمایش و تحلیل

تراشه ۷۴۴۷ یک دیکدر/دراپور BCD به هفت قسمتی است. این تراشه دارای چهار ورودی برای یک رقم BCD است که ورودی D با ارزش‌ترین و A کم ارزش‌ترین است. رقم چهار بیتی BCD به کد هفت قسمتی با خروجی‌های a تا g تبدیل می‌شود. خروجی‌های ۷۴۴۷ به ورودی نمایشگر هفت قسمتی اعمال می‌گردند.

۱-۲-۲ نمایش ارقام

چهار بیت را از طریق چهار سوئیچ dip مقدار دهی کرده به هفت قسمتی اعمال کنید. ارقام صفر تا نه را نمایش دهید.

۲-۲-۲ نمایش نتیجه جمع‌کننده

خروجی جمع‌کننده چهار بیتی را بر روی هفت قسمتی نمایش دهید. برای اعمال ورودی از کلیدهای dip استفاده کرده و خروجی را برای حالت‌های زیر مشاهده نمایید:

الف) ۳+۱

ب) ۴+۵

ج) ۲+۴

۳-۲-۲ نمایش حروف

مداری طراحی و پیاده‌سازی نمایید که با دریافت سه عدد صفر، یک و دو در ورودی، به ترتیب حروف P، E و F را بر روی نمایشگر هفت قسمتی نمایش دهد.

۴-۲-۲ نمایش حروف دو قسمتی

مداری طراحی و پیاده سازی نمایید که با جمع دو عدد چهار بیتی نتیجه را تا جمع $15+14$ به صورت کامل نمایش دهد. در این مدار از دو نمایشگر استفاده نمایید.

۳ شمارنده‌ها

هدف: آشنایی با شمارنده‌های موج گونه و همزمان

۳-۱-۳ آزمایش و تحلیل:

۳-۱-۳-۱ شمارنده موج گونه

یک شمارنده موج گونه دودویی ۴ بیتی را با استفاده از فلیپ فلاپ JK بسازید. همه ورودی‌های غیر همزمان پاک کردن و پیش تنظیم را به منطق ۱ ببرید. ورودی شمارش پالس را به یک مولد پالس وصل کرده و عملکرد صحیح شمارنده را چک نمایید. مدار را طوری تغییر دهید که این بار رو به پایین بشمارد. نشان دهید که هر پالس ورودی شمارنده را یک واحد کم می‌کند.

۳-۱-۳-۲ شمارنده همزمان

یک شمارنده دودویی چهار بیت همزمان ساخته و عملکرد آن را چک نمایید. برای آزمایش از دو فلیپ فلاپ JK و یک گیت AND استفاده کنید.

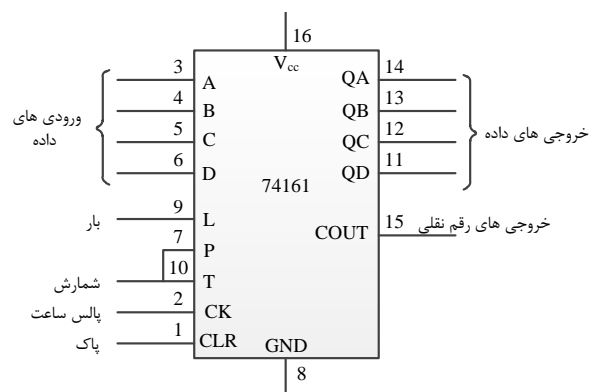
۳-۱-۳-۳ شمارنده دهمی

یک شمارنده BCD همزمان که از ۰۰۰۰ تا ۱۰۰۱ بشمارد را طراحی نمایید. از دو تراشه فلیپ فلاپ JK و یک تراشه AND استفاده کنید. از نظر شمارش صحیح، شمارنده را تست کنید. آیا خود آغاز است؟ این عمل با شروع شمارش از هریک از حالات به کار نرفته و با استفاده از امکان پیش تنظیم و پاک کردن صورت می‌گیرد. در صورت خود آغاز بودن، اعمال پالس‌ها به شمارنده باید آن را به یک حالت معتبر ببرد.

۳-۱-۳-۴ شمارنده دودویی با بار شدن موازی

تراشه ۷۴۱۶۱ یک شمارنده چهار بیت همزمان با بار شدن و پاک شدن غیر همزمان است. آزمایشی را در تایید جدول تابع برای این تراشه انجام دهید.

نشان دهید چگونه می‌توان با ۷۴۱۶۱ همراه با دو گیت NAND دو ورودی به عنوان یک شمارنده BCD همزمان ساخت تا از ۰۰۰۰ تا ۱۰۰۱ بشمارد. ورودی پاک کردن را بکار نبرید. با استفاده از یک گیت NAND حالت ۱۰۰۱ را چک کنید و سپس تمام شمارنده را با ۰ پر کنید.



شکل ۳-۱ پایه‌های تراشه ۷۴۱۶۱

۲-۳ پرسش‌ها:

۱- یک شمارنده همزمان صعودی/نزولی مبنای ۳ توسط تراشه ۷۴۷۳ و حداقل گیت‌ها طراحی کنید. حداقل گیت‌های به کار رفته چه تعداد است؟

۲- محاسن و معایب شمارنده‌های همزمان و ناهمزمان نسبت به یکدیگر چیست؟

**SN5410, SN54LS10, SN54S10,
SN7410, SN74LS10, SN74S10**
TRIPLE 3-INPUT POSITIVE-NAND GATES

SDLS035A - DECEMBER 1983 - REVISED APRIL 2003

- Package Options Include Plastic "Small Outline" Packages, Ceramic Chip Carriers and Flat Packages, and Plastic and Ceramic DIPs

- Dependable Texas Instruments Quality and Reliability

description

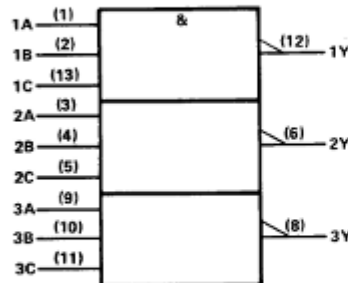
These devices contain three independent 3-input NAND gates.

The SN5410, SN54LS10, and SN54S10 are characterized for operation over the full military temperature range of -55°C to 125°C. The SN7410, SN74LS10, and SN74S10 are characterized for operation from 0°C to 70°C.

FUNCTION TABLE (each gate)

INPUTS			OUTPUT
A	B	C	Y
H	H	H	L
L	X	X	H
X	L	X	H
X	X	L	H

logic symbol†



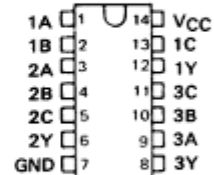
†This symbol is in accordance with ANSI/IEEE Std. 91-1984 and IEC Publication 617-12. Pin numbers shown are for D, J, and N packages.

positive logic

$$Y = \overline{A \cdot B \cdot C} \text{ or } Y = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$$

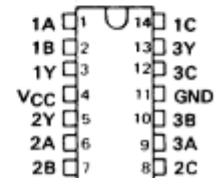
- SN5410 . . . J PACKAGE
- SN54LS10, SN54S10 . . . J OR W PACKAGE
- SN7410 . . . N PACKAGE
- SN74LS10, SN74S10 . . . D OR N PACKAGE

(TOP VIEW)



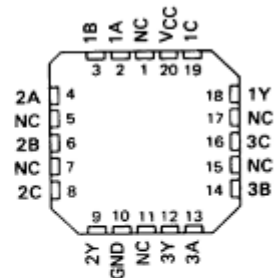
- SN5410 . . . W PACKAGE

(TOP VIEW)



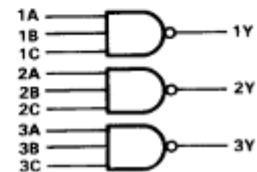
- SN54LS10, SN54S10 . . . FK PACKAGE

(TOP VIEW)



NC - No internal connection

logic diagram (positive logic)





August 1986
Revised February 2000

DM7420 Dual 4-Input NAND Gate

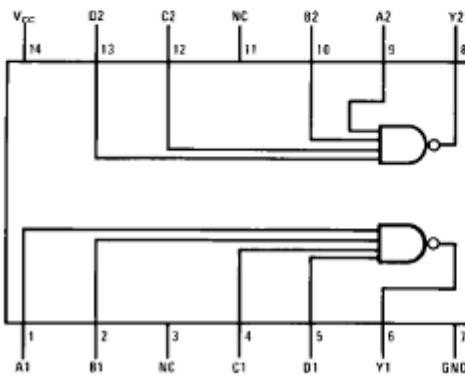
General Description

This device contains two independent gates each of which performs the logic NAND function.

Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM7420N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

Connection Diagram



Function Table

$$Y = \overline{ABCD}$$

Inputs				Output
A	B	C	D	Y
X	X	X	L	H
X	X	L	X	H
X	L	X	X	H
L	X	X	X	H
H	H	H	H	L

H = HIGH Logic Level
L = LOW Logic Level
X = Either LOW or HIGH Logic Level

DM7420 Dual 4-Input NAND Gate

SDLS059

SN54159, SN74159 4-LINE TO 16-LINE DECODERS/DEMULTIPLEXERS WITH OPEN-COLLECTOR OUTPUTS

DECEMBER 1972 - REVISED MARCH 1988

- Open-Collector Outputs for Interfacing with MOS or Memory Decoders/Drivers
- Decodes 4 Binary-Coded Inputs into One of 16 Mutually Exclusive Outputs
- Performs the Demultiplexing Function by Distributing Data from One Input Line to Any One of 16 Outputs
- Typical Average Propagation Delay Times:
24 ns through 3 levels of Logic
19 ns from Strobe Input
- Output Off-State Current is Less Than 50 μ A
- Fully Compatible with Most TTL and MSI Circuits

SN54159 . . . J OR W PACKAGE
SN74159 . . . N PACKAGE
(TOP VIEW)

