

特長

- 精密な伝搬遅延：18ns ± 3ns(全温度範囲)
- データ速度：50Mbps
- 低 t_{PLH}/t_{PHL} スキュー：500ps(標準)
- 低チャンネル間スキュー：400ps(標準)
- レール・トゥ・レール入力同相範囲
- 高入力抵抗：≥18k(電源非投入時でも)
- 活線挿抜
- 耐久性能：±10V入力DCレベル
- 短絡保護
- 単一5V電源
- LVDSコンパチブル
- 低速入力信号でも発振しない

アプリケーション

- 高速バックプレーン・インタフェース
- ライン衝突検出器
- PECLおよびLVDSライン・レシーバ
- レベル変換器
- リング発振器
- タップ付き遅延ライン

概要

LTC[®]1520は高速精密差動ライン・レシーバで、最大50Mbpsのデータ速度で動作することができます。ユニークなアーキテクチャを採用しているため、広い入力同相、入力オーバドライブ、および周囲温度範囲で非常に安定した伝搬遅延と低スキューを実現します。伝搬遅延は18ns ± 3ns、標準 t_{PLH}/t_{PHL} スキューは500ps、またチャンネル間スキューは400psです。

各レシーバは差動入力レベル($V_{ID} \geq 100mV$)を有効なCMOSおよびTTLレベルに変換します。入力抵抗が高いため(≥18k)多くのレシーバを同じドライバに接続することができます。レシーバ出力はディスエーブルされるとハイインピーダンス状態になります。

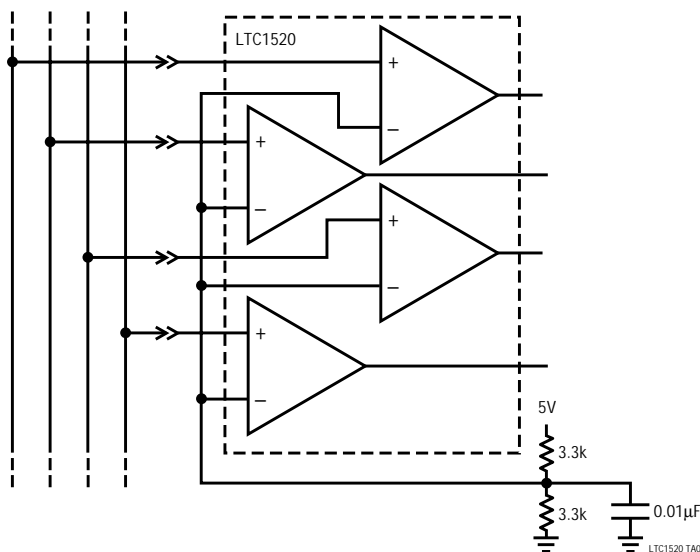
保護機能にはサーマル・シャットダウン機能や短絡モードの移行時に発振しない最大短絡電流制御機能(最大50mA)があります。デバイスに電源が投入されなかったり、ディスエーブルされた場合でも入力抵抗は18k以上に維持されるため、LTC1520はデータ・ラインを接続しないで、バックプレーンへの活線挿抜が可能です。

LTC1520は単一5V電源で動作し、12mAの電源電流を消費します。このデバイスは、16ピン・ナロウSOパッケージで供給されます。

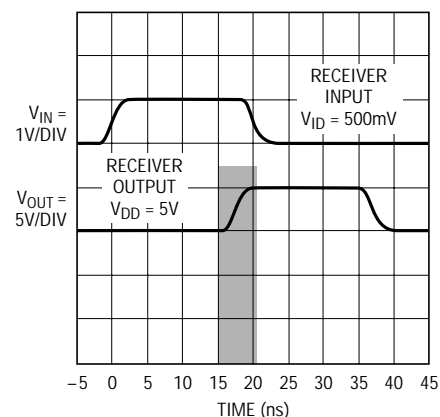
▲ LTC、LTはリアテクノロジー社の登録商標です。

TYPICAL APPLICATION

High Speed Backplane Receiver



Propagation Delay Guaranteed to Fall
Within Shaded Area (±3ns)



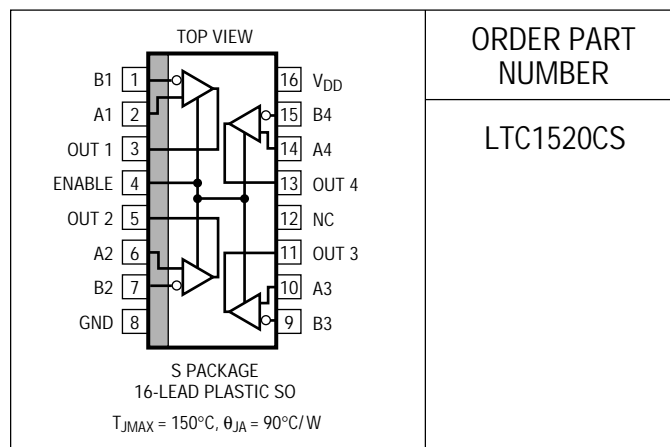
LTC1520 TA02

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Note 1)

Supply Voltage	10V
Digital Input Currents	-100mA to 100mA
Digital Input Voltages	-0.5V to 10V
Receiver Input Voltages	$\pm 10V$
Receiver Output Voltages	-0.5V to $V_{DD} + 0.5V$
Short-Circuit Duration	Indefinite
Operating Temperature Range	0°C to 70°C
Storage Temperature Range	-65°C to 150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C

PACKAGE/ORDER INFORMATION



Consult factory for Industrial and Military grade parts.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

 $V_{DD} = 5V$ (Notes 2, 3) per receiver, unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{CM}	Input Common Mode Voltage	A, B Inputs	-0.2		$V_{DD} + 0.2$	V
V_{IH}	Input High Voltage	Enable Input	2			V
V_{IL}	Input Low Voltage	Enable Input			0.8	V
I_{IN1}	Input Current	Enable Input	-1		1	μA
I_{IN2}	Input Current (A, B)	$V_A, V_B = 5V$ $V_A, V_B = 0$	-250		250	μA μA
R_{IN}	Input Resistance (Figure 5)	$-0.2V \leq V_{CM} \leq V_{DD} + 0.2V$	18			k Ω
C_{IN}	A, B Input Capacitance			3		pF
V_{OC}	Open-Circuit Input Voltage (Figure 5)	$V_{DD} = 5V$ (Note 4)	3.2	3.3	3.4	V
$V_{ID(MIN)}$	Differential Input Threshold Voltage	$-0.2V < V_{CM} < V_{DD} + 0.2V$	-0.1		0.1	V
dV_{ID}	Input Hysteresis	$V_{CM} = 2.5V$		20		mV
V_{OH}	Output High Voltage	$I_{OUT} = -4mA, V_{ID} = 0.1V, V_{DD} = 5V$	4.6			V
V_{OL}	Output Low Voltage	$I_{OUT} = 4mA, V_{ID} = 0.1V, V_{DD} = 5V$			0.4	V
I_{OZR}	Three-State Output Current	$0V \leq V_{OUT} \leq 5V$	-10		10	μA
I_{DD}	Total Supply Current All 4 Receivers	$V_{ID} \geq 0.1V$, No Load, Enable = 5V		12	20	mA
I_{OSR}	Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0V, V_{OUT} = 5V$	-50		50	mA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = 2.5V, f = 25MHz$		45		dB

SWITCHING TIME CHARACTERISTICS

$V_{DD} = 5V$ (Notes 2, 3) $V_{ID} = 500mV$, $V_{CM} = 2.5V$, unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
t_{PLH}, t_{PHL}	Input-to-Output Propagation Delay	$C_L = 15pF$ (Figure 1)	●	15	18	21	ns
t_r, t_f	Rise/Fall Times	$C_L = 15pF$		2.5		ns	
t_{SKD}	$ t_{PLH} - t_{PHL} $ Skew	$C_L = 15pF$, Same Receiver (Note 5)	●	500		ps	
t_{ZL}	Enable to Output Low	$C_L = 15pF$ (Figure 2)	●	10	25	ns	
t_{ZH}	Enable to Output High	$C_L = 15pF$ (Figure 2)	●	10	25	ns	
t_{LZ}	Disable from Output Low	$C_L = 15pF$ (Figure 2)	●	20	35	ns	
t_{HZ}	Disable from Output High	$C_L = 15pF$ (Figure 2)	●	20	35	ns	
t_{CH-CH}	Channel-to-Channel Skew	$C_L = 15pF$ (Figure 3) (Note 6)	●	400		ps	
$t_{PKG-PKG}$	Package-to-Package Skew	$C_L = 15pF$, Same Temperature (Figure 4, Note 4)		1.5		ns	
	Minimum Input Pulse Width	(Note 4)		12		ns	
f_{IN}	Maximum Input Frequency	(Note 4)		40		MHz	

The ● denotes specifications which apply over the full operating temperature range.

Note 1: Absolute Maximum Ratings are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. Recommended: $V_{DD} = 5V \pm 5\%$.

Note 2: All currents into the device pins are positive; all currents out of the device pins are negative.

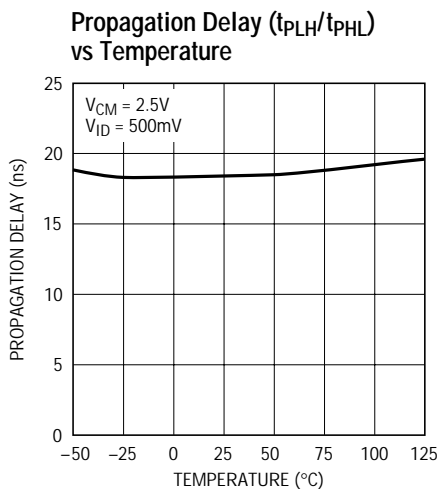
Note 3: All typicals are given for $V_{DD} = 5V$, $T_A = 25^\circ C$.

Note 4: Guaranteed by design, but not tested.

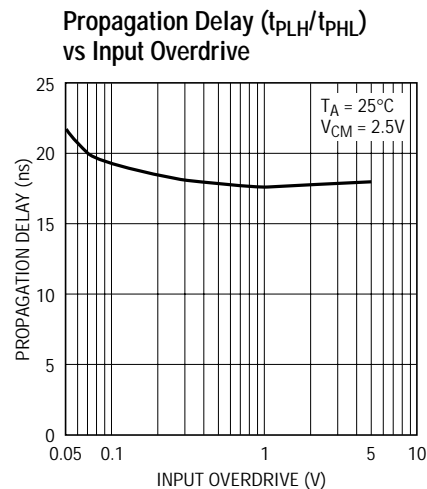
Note 5: Worst-case $|t_{PLH} - t_{PHL}|$ skew for a single receiver in a package over the full operating temperature range.

Note 6: Maximum difference between any two t_{PLH} or t_{PHL} transitions in a single package over the full operating temperature range.

TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

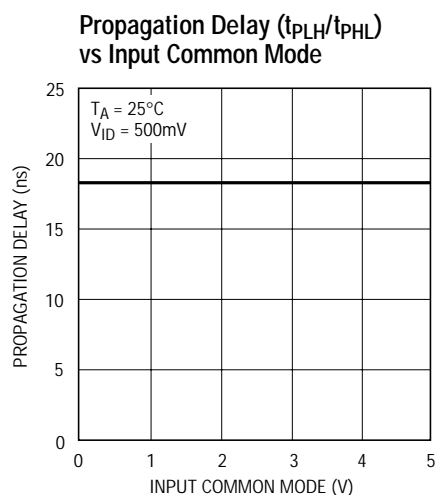


LTC1520 G01

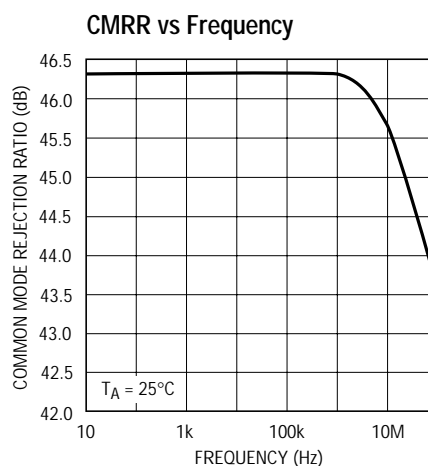


1520 G02

TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS



LTC1520 G03



LTC1520 G04

ピン機能

B1(ピン1): レシーバ1反転入力。

A1(ピン2): レシーバ1非反転入力。

RO1(ピン3): レシーバ1出力。

Enable(ピン4): レシーバ出力カインエーブル・ピン。“H”レベルでレシーバ出力がイネーブルされます。“L”レベルでレシーバ出力がハイインピーダンス状態になります。このピンをフロート状態にしてはなりません。

RO2(ピン5): レシーバ2出力。

A2(ピン6): レシーバ2非反転入力。

B2(ピン7): レシーバ2反転入力。

GND(ピン8): グランド・ピン。すべてのLTC1520アプリケーションでグランド・プレーンが推奨されます。

B3(ピン9): レシーバ3反転入力。

A3(ピン10): レシーバ3非反転入力。

RO3(ピン11): レシーバ3出力。

NX(ピン12): 接続なし。

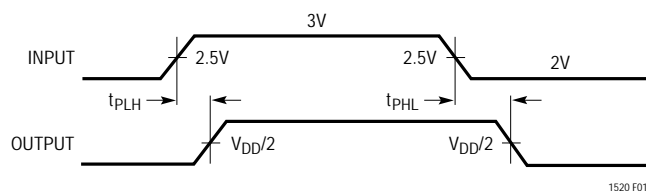
RO4(ピン13): レシーバ4出力。

A4(ピン14): レシーバ4非反転入力。

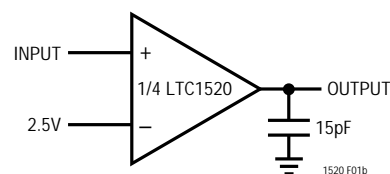
B4(ピン15): レシーバ4反転入力。

V_{DD} (ピン16): 5V電源ピン。このピンは0.1 μF セラミック・コンデンサを可能な限りピンの近くに配置してデカップルしなければなりません。推奨: $V_{DD} = 5\text{V} \pm 5\%$

SWITCHING TIME WAVEFORMS



1520 F01



1520 F01b

Figure 1. Propagation Delay Test Circuit and Waveforms

SWITCHING TIME WAVEFORMS

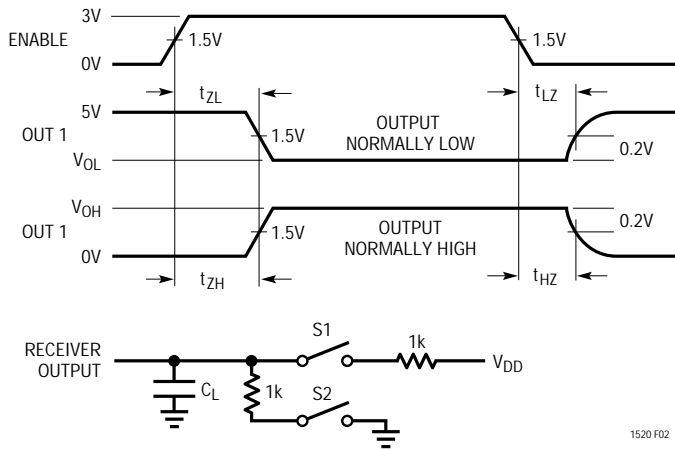


Figure 2. Receiver Enable and Disable Timing Test Circuit and Waveforms

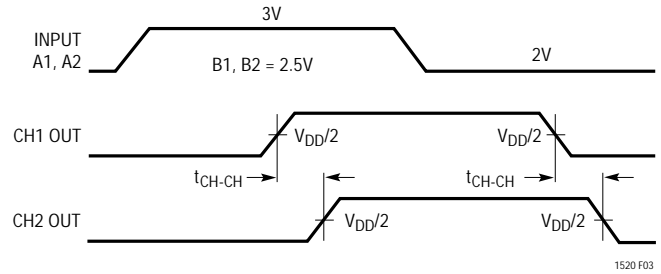


Figure 3. Any Channel to Any Channel Skew, Same Package

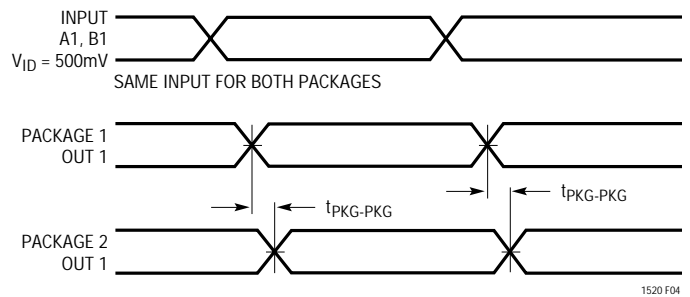


Figure 4. Package-to-Package Propagation Delay Skew

EQUIVALENT INPUT NETWORKS

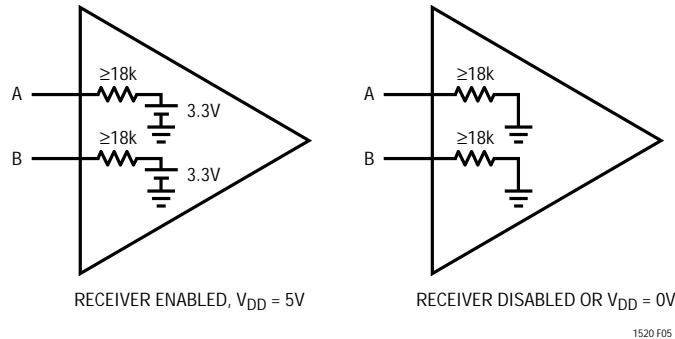


Figure 5. Input Thevenin Equivalent

アプリケーション情報

動作原理

伝搬遅延時間がパッケージ間で500%ときわめて大きく変動し、大きな温度ドリフトを有する一般的なライン・レシーバとは異なり、LTC1520は斬新なアーキテクチャを採用しており、密にコントロールされ温度補償された伝搬遅延を実現します。差動タイミング・スキューも立

上りおよび立下り出力エッジ間で小さく抑えられており、パッケージ内の2つのレシーバの伝搬遅延も非常に密に整合されています。

LTC1520は精密なタイミングを特長としており、有効データがレシーバ出力に現われる狭い6nsウィンドウを提供するため、システム全体のタイミングの制約を軽減

アプリケーション情報

しています。この出力タイミング・ウィンドウは全動作温度において、全パッケージのすべてのレシーバに適用されます。したがって、LTC1520はバックプレーンなどの高速並列データ伝送アプリケーションに最適です。

クロック・データ・システムでは、スキューが低ければクロック信号のデューティ・サイクル歪が小さくなります。LTC1520は5%以下のデューティ・サイクル歪で、信号を最大25MHzの周波数で(50Mbps)伝送できます。クロック信号を使用してパラレル・データのタイミングをとる場合、クロック歪によるタイミング誤差を防止するために、最大推奨データ伝送速度は25Mbpsです。

LTC1520はレール・トゥ・レールの入力同相範囲を実現しているため、伝送距離が100フィートまでのシングル・エンデッドおよび差動アプリケーションに使用できます。また、LTC1520はサーマル・シャットダウンおよび短絡保護を備えているため、故障時にラッチアップ損傷を防止することができます。

シングル・エンデッド・アプリケーション

LTC1520は短い距離では、1入力を固定バイアス電圧に接続し、別の入力をドライバ出力に接続して、シングル・エンデッド・データを受信できるように構成することができます。このようなアプリケーションでは、標準高速CMOSロジックをLTC1520のドライバとして使用できます。レシーバのトリップ・ポイントは、固定入力の抵抗分圧器を変更することにより、簡単に異なるドライバ出力振幅に対応す

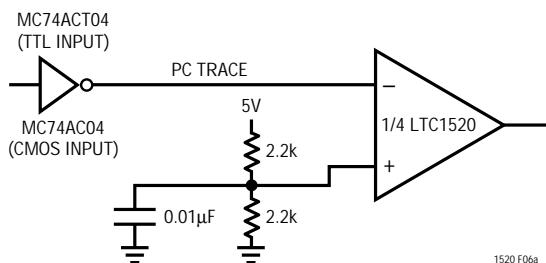


Figure 6a. Single-Ended Receiver

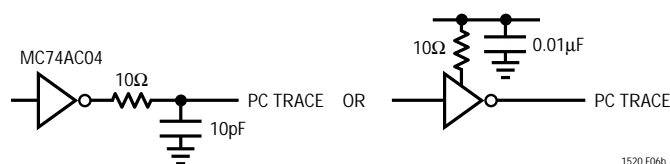


Figure 6b. Techniques to Minimize Driver Ringing

るように調整できます。図6aにPCトレースを通してドライバとレシーバを接続したシングル・エンデッド・レシーバ構成を示します。高速動作時には伝送ラインおよびドライバ・リングング効果を考慮しなければならないことに注意してください。モトローラ社の「MECL System Design Handbook」は、伝送ラインおよび終端効果に関する優れた参考文献です。伝送誤差とドライバ・リングングによるデューティ・サイクル歪を軽減するには、図6bに示すように、 V_{DD} に小さな出力フィルタまたは減衰抵抗が必要なことがあります。シングル・エンデッド・データを最大10フィートの距離で伝送するには、未使用線を両端で接地したツイステッド・ペア線を使用してください(図7)。

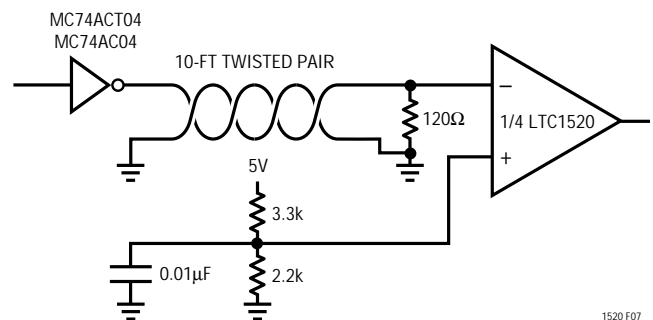


Figure 7. Medium Distance Single-Ended Transmission Using a CMOS Driver

差動伝送

LTC1520は入力同相範囲がレール・トゥ・レールであるため、中間距離の差動伝送に最適です。最大25MHzのクロック速度により、100フィートの高品質ツイステッド・ペアでデータを伝送できます。図8にPECLドライバからの差動データを受信するLTC1520を示します。シングル・エンデッド構成の場合と同様、不要な反射等を防止するために、差動データ・ラインを正しく終端するよう注意しなければなりません。

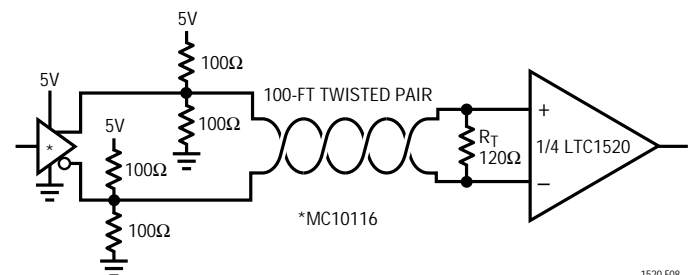


Figure 8. Differential Transmission Over Long Distances

アプリケーション情報

その他の使用方法

LTC1520は伝搬遅延が厳密にコントロールされているため、固定遅延エレメントとして使用できます。図9にLTC1520を18ns±3nsステップのタップ付き遅延ラインとして使用した回路を示します。数個のLTC1520を直列に接続して、長い遅延ラインを形成することができます。遅延ラインの各タップの精度は、全温度範囲で±17%以内です。

図10に示すように、LTC1520を使用して、周期が36nsずつ増加する温度安定リング発振器を構築することができます。

ます。この発振器はスキューが低く、チャンネル間整合に優れているため、45/55のデューティ・サイクル(多くのLTC1520がこれより低い周波数で使用されるため、デューティ・サイクルはほぼ50/50となる)を実現可能です。固定電圧バイアスは、抵抗分圧器を使用して外部で形成するか、またはバイパス・コンデンサと内部オープン回路バイアス・ポイント(約3.3V)を使用して、内部で形成できることに注意してください。内部バイアス・ポイントを使用すると、1%~2%のデューティ・サイクル歪が発生します。

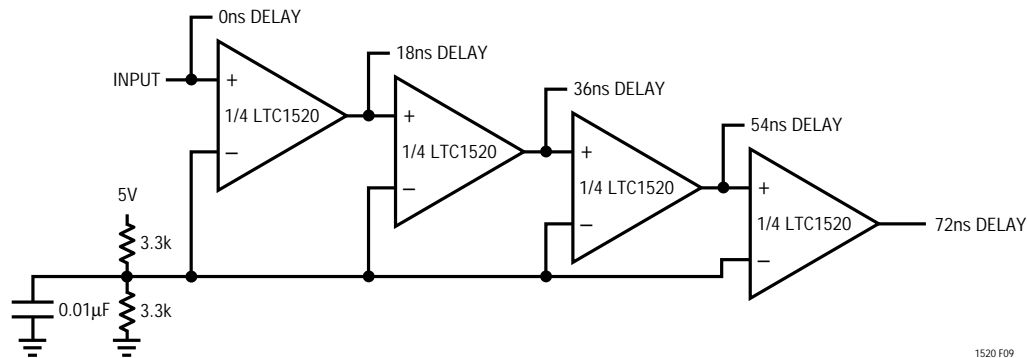


Figure 9. Tapped Delay Line with 18ns Steps

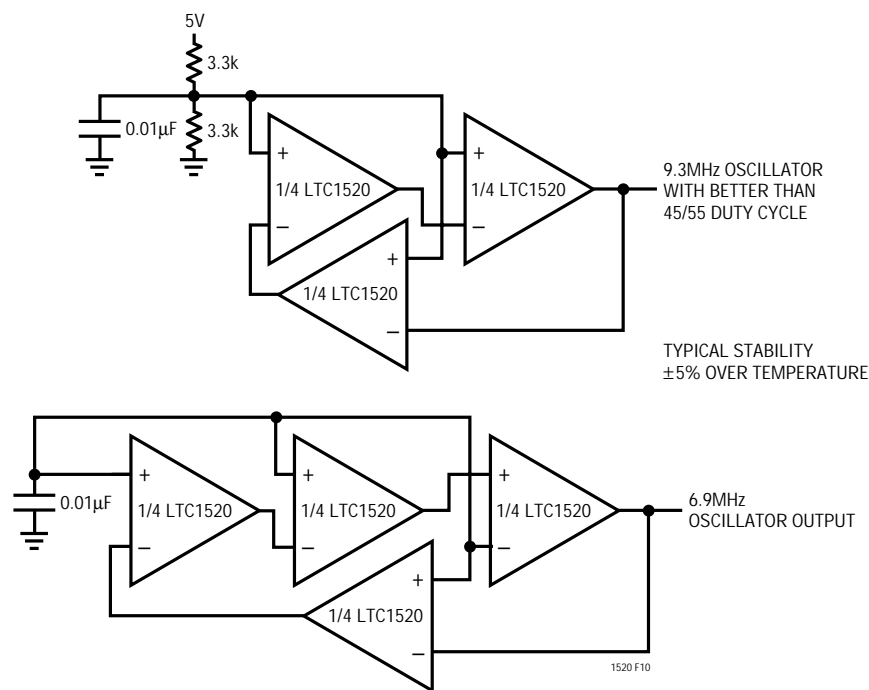


Figure 10. Temperature Stable Ring Oscillators

RELATED PARTS

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LTC486/487	Low Power Quad RS485 Driver	10Mbps, -7V to 12V Common Mode Range
LTC488/489	Low Power Quad RS485 Receiver	10Mbps, -7V to 12V Common Mode Range
LT [®] 1016	Ultrafast Precision Comparator	Single 5V Supply, 10ns Propagation Delay
LTC1518	High Speed Quad RS485 Receiver	50Mbps, -7V to 12V Common Mode Range
LTC1519	High Speed Quad RS485 Receiver	50Mbps, -7V to 12V Common Mode Range