

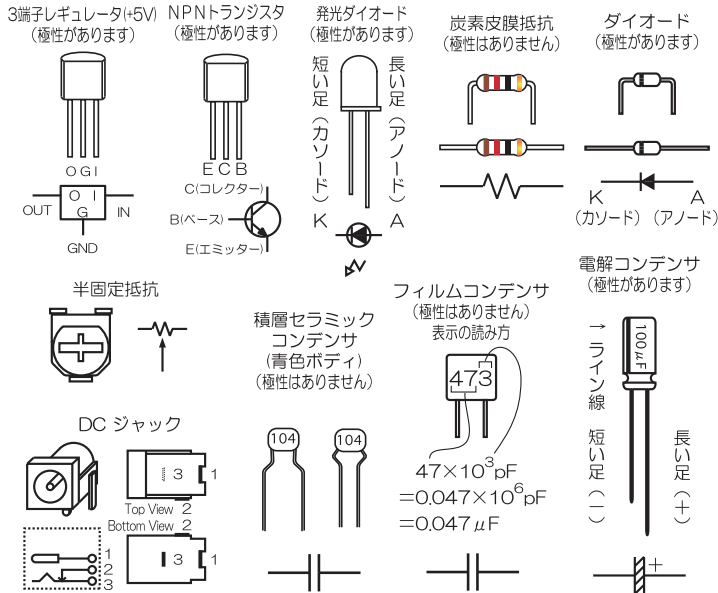
ドップラー動体検知キット

マイクロ波ドップラーセンサモジュール使用
屋内用10.5GHz(Xバンド帯)

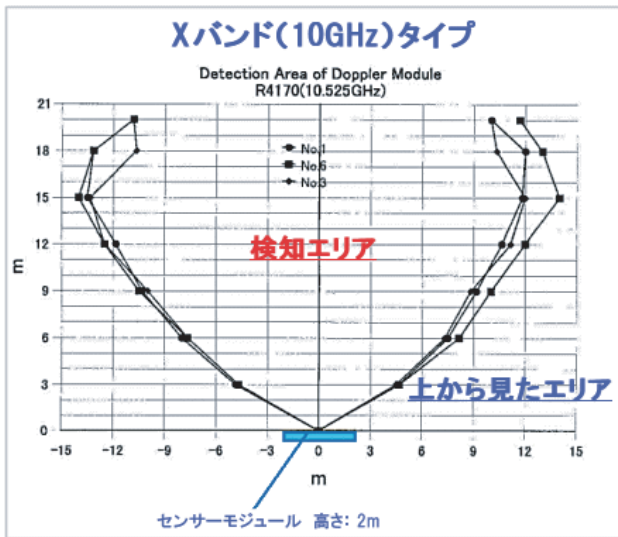
口特徴

- ・動体(動く物体)であれば、人でも何でも検知します。
 - ・検知感度を大幅UP!最大2.0m
 - ・各種フィルタ回路採用で、蛍光灯および家電ノイズにも対応済。
 - ・電源: DC5.5V~12V, 75mA ・専用基板: ガラスエポキシ
- [マイクロ波センサは、焦電センサや超音波センサと比較して次の利点があります。]
■ センサー部を隠蔽可/ 雰囲気温度に鈍感/ ワイドな検知エリア ■

口部品説明図



口ドップラーセンサ補足説明



ドップラーセンサモジュールの検知エリアは、センサ表面に頂点を置く紡錘形(釣り鐘形)に、前方に向かって、上下左右に広がります。前方が主な検知範囲ですが、近隣(3~4m)では、どこでも検知します。

口免責事項

本キットは、趣味の範囲で楽しんで戴く物です。安全装置や警報装置など、生命や財産に関わる重要な用途に使用された場合、如何なる補償も致しかねます。

口改訂について (2024.04.12)

次の2ヶ所、訂正いたしました。ご迷惑をお掛けしまして誠に申し訳ありません。

1. 「口特徴」において、「・電源: ...5mA → 75mA」の間違いでした。不注意で文字が抜けてしまいました。校正が不十分で、気が付かず申し訳ありません。
2. 「口注意: 動体でも検知出来ない状況」→ 不確かな内容で全て削除しました。

口部品表

部品記号	部品説明	部品表記	数
SENSOR	ドップラーセンサモジュール 10.5GHz		1
IC1	低ドロップ3端子レギュレーター(+5V)	2930L05等	1
IC2,3	4回路入単電源オペアンプ 2902or 324	2902(324)	2
Q1	NPNトランジスタ 2SC1213等	2SC1213等	1
D1,2,3	ダイオード 1S2076等		3
R24	抵抗(炭素皮膜1/6W)	1KΩ	1
R4,6,15,16,22,23	//	10KΩ	6
R9(関西)	//	12KΩ	1
R9(関東)	//	15KΩ	1
R7,8,12(関西)	//	27KΩ	3
R12(関東),13,14	//	30KΩ	3
R7,8(関東)	//	33KΩ	2
R10,11(関西)	//	51KΩ	2
R10,11(関東)	//	68KΩ	2
R17,19,20	//	100KΩ	3
R21	//	120KΩ	1
R18	//	680KΩ	1
R2	//	750KΩ	1
R1,3,5	//	1MΩ	3
VR1	半固定抵抗	100KΩ	104
C10,11,13,14	コンデンサ(フィルム等)	0.047μF	473
C2,3,5,6,12,15,16,17	コンデンサ(セラミック等)	0.1μF	104
C7	コンデンサ(セラミック等)	1μF	105
C4,8,9,18,19,20	コンデンサ(アルミ電解耐圧16V)	10μF	10μF 16V
C1	コンデンサ(アルミ電解耐圧16V)	100μF	100μF 16V
LED1	発光ダイオード 赤色(その他)		1
CN1	DCジャック φ2.1mm標準		1
RELAY	機械式リレー		1
AE-DOPPLER	専用基板(ガラスエポキシ)		1
C基板	ユニバーサル基板(当社呼称: C基板)		1

部品は、性能が同じ互換品となる場合があります。

口参考資料 (4回路入り単電源オペアンプ)

LM324/LM2902 低消費電力カワッド汎用オペアンプ

口概要

LM324は単一電源で動作する、4回路入り演算増幅回路です。
LM2902と同様の特性を持ち、特に民生用として開発されたものです。

口外形



口特徴

- 単電源動作
- 動作電源電圧 (+3~+32V)
- 低消費電流 (0.7mA typ.)
- バイポーラ構造
- 外形 DIP14, DMP14, SSOP14

口絶対最大定格 (Ta=25°C)

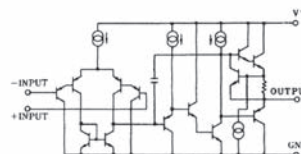
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V ⁺	R _L =0Ω, V _I =5~30V _{DC}	-	2	7	V
差動入力電圧	V _{ID}		-	5	50	nV
同相入力電圧	V _{IC}		-0.3~+32 (注)	20	250	nA
消費電力	P _{DS}	(0タイプ) 570 (M.Vタイプ) 300	0~3.5	-	1.2	mW
動作温度	T _{OP}		-40~+85	-	-	°C
保存温度	T _{STG}		-40~+125	-	-	°C

(注) 電源電圧が32V以下の場合は電源電圧と等しくなります。

口電氣的特性 (V⁺=5V, Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力オフセット電圧	V _{IO}	R _L =0Ω, V _I =5~30V _{DC}	-	2	7	mV
入力オフセット電流	I _{IO}		-	5	50	nA
入力バイアス電流	I _B		-	20	250	nA
同相入力電圧範囲	V _{ICR}		0~3.5	-	1.2	V
消費電流	I _{CC}	R _L =∞	-	0.7	1.2	mA
電圧利得	A _V	R _L ≥2kΩ, V _I =15V	88	100	-	dB
最大出力電圧	V _{OPP}	R _L =2kΩ	3.5	-	-	V
同相信号除去比	CMR	DC	65	70	-	dB
電源電圧除去比	SVR	DC	65	100	-	dB
出力電流	I _{OUT}	V _{OL} /V _{OH} =1/10V, V _I =15V	20	40	-	mA
出力流入電流 1	I _{IIN1}	V _{OL} /V _{OH} =0/1V, V _I =15V	10	20	-	nA
出力流入電流 2	I _{IIN2}	V _{OL} /V _{OH} =0/1V, V _I =200mV	12	20	-	μA
チャンネルレリジョン	CS	f=1kHz~20kHz, 入力換算	-	120	-	dB

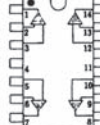
口等価回路図



口端子配列

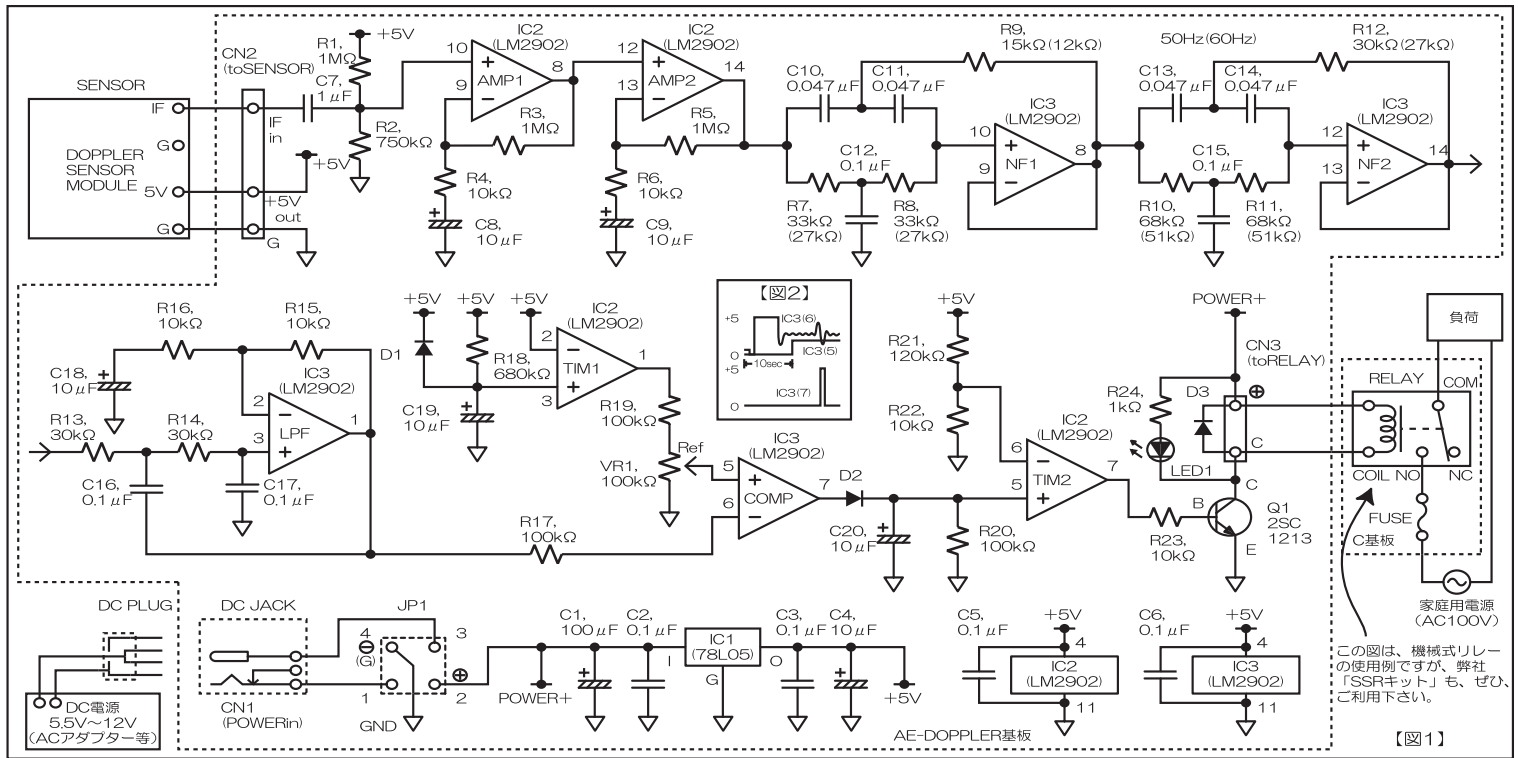
D, M, Vタイプ

(Top View)



- ピン配列
1. A-OUTPUT
 2. A-INPUT
 3. A+INPUT
 4. V⁺
 5. B-INPUT
 6. B-OUTPUT
 7. B-OUTPUT
 8. C-INPUT
 9. C-INPUT
 10. C+INPUT
 11. GND
 12. D-INPUT
 13. D-INPUT
 14. D-OUTPUT

「ドップラー動体検知キット」
(株)秋月電子通商【<http://akizukidenshi.com/>】
© 2024 AKIZUKI DENSHI TSUSHO CO.,LTD.



【図1】

□回路説明（【図1】、【図2】参照）

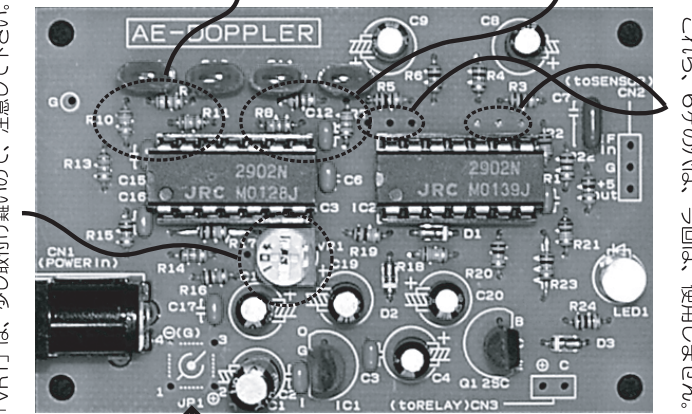
まず、ドップラーセンサ「SENSOR」からのIF出力を、ACアンプ[AMP1,2]で、約1万倍に増幅します。→G(ゲイン)=[1+(R3/R4)]×[1+(R5/R6)]
次に、ローパスフィルタ[NF1]で、蛍光灯(従来のトランス安定器式)ノイズをカットします。→f(カット周波数)=1/2πRC, R=R7,8, R/2=R9, C=C10,11, 2C=C12

次に、ノッチフィルタ[NF2]で、家庭用電源ノイズをカットします。→f(カット周波数)=1/2πRC, R=R10,11, R/2=R12, C=C13,14, 2C=C15
次に、ローパスフィルタ[LPF]で、蛍光灯ノイズおよび家電ノイズの整数倍(通倍)のノイズ、その他の高周波ノイズをカットします。→f(カットオフ周波数)=1/2πRC, R=R13,14, C=C16,17

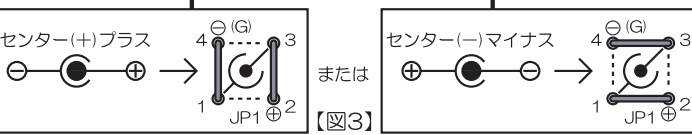
次に、[LPF]の出力を、コンパレータ[COMP]で、基準電圧[Ref]と比較します。

[LPF]の出力は、動体を検知しない間は、約2.5V近辺にあります。鋭く動体を検知するほど、+側、-側に大きく振れます。[【図2】IC3(6)]
[Ref]は、起動タイマー[TIM1]の出力を、抵抗で分圧した値で、「VR1」の調整で、0~2.5Vに調整できます。(右回りで電圧上昇)[【図2】IC3(5)]
そして、[LPF]の出力が、[Ref]以下になった時のみ、[COMP]の出力がLO(OV)からHI(+5V)になり、動体を検知した状態となります。[【図2】IC3(7)]つまり、「VR1」を右に回す程、[Ref]が[LPF]の出力に近付き、動体を検知し易くなります。

仕様	AC電源ノイズ	R10,11	R12	蛍光灯ノイズ	R7,8	R9
関東	50Hz	68kΩ	30kΩ	100Hz	33kΩ	15kΩ
関西	60Hz	51kΩ	27kΩ	120Hz	27kΩ	12kΩ



これら、6ヶの穴は、今回は、使用しません。



【図3】

なお、[TIM1]の出力は、電源投入時から、約10秒後にOVから立ち上がるので、電源投入時には、[Ref]もOVで、動体を検知する事はありません。[【図2】IC3(5)] →T(起動待ち時間)∝R18C19

動体を検知して、[COMP]の出力がHIになった際、出カタイマー[TIM2]の出力がLOからHIになり、トランジスタ「Q1」がオン状態となり、電流が流れ、「LED1」が点灯し、リレー「RELAY」のコイルなどを駆動します。
この際、[TIM2]の出力は、[COMP]の出力がLOになっても、約5秒間HI状態が保持されます。→T(出力保持時間)∝R20C20

なお、[COMP]の出力がHI状態が短い場合(動体がハッキリ検出できなかった場合は、コンデンサ「C20」がフル充電されないで、[TIM2]の出力のHI状態は短くなります。

注意：[NF1,2]が除去できない周波数帯の電波(ノイズ)が大きい場所では、動体を検知しなくても、[LPF]の出力が、+側、-側に大きく振れ、常時、[Ref]と交差して、[COMP]の出力がHIになってしまいます。

これを防ぐには、[NF1,2]の「カット周波数」を変更したり、[AMP1,2]の「ゲイン」を下げるなどすれば、改善できる場合があります。

なお、[LPF]の「カットオフ周波数」を現状より低くすると、早い動作の検知が困難になります。

□AE-DOPPLER基板製作（【図3】参照）

背の低い部品からハンダ付けすると、作業性が良いです。回路説明を参考に、各部品をハンダ付けして下さい。

注1.「JP1」については、「ACアダプターのDCプラグの極性」によって、選択して接続して下さい。接続には、抵抗やコンデンサーの、余りリードを利用します。

注2.「R7~12」については、ご使用になる地域が、「関東」か「関西」かによって、選択して、取り付けて下さい。

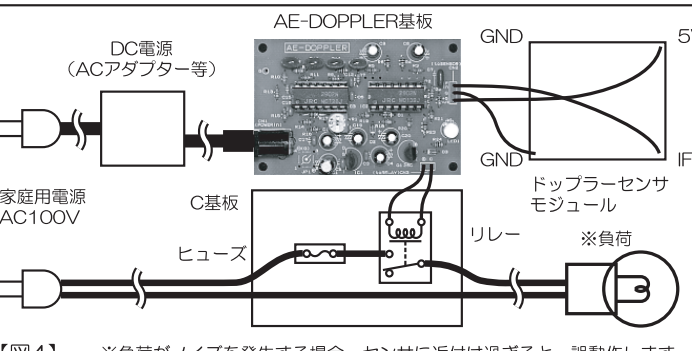
□全体の接続、動作・調整（【図4】参照）

まず、電源を入れる前に、ハンダ付け配線を確認してください。「IC2,3」および「SENSOR」は、テスターなどで+5V出力を確認してから接続されると、さらに確実です。

「リレー」や「負荷」を接続せずとも、「LED1」で、動作は確認できます。電源投入後、約10秒後に、検出可能な状態となります。すなわち、この間に、「負荷」を動作させる事なく、部屋から退出できます。

「VR1」を右回りに回転させる程、感度が上がり、敏感に反応します。感度を上げ過ぎると、常時、検知状態になるので、注意して下さい。

付属のC基板で、「リレー」を利用した回路を組まれると良いでしょう。この際、「リレー」の定格に合わせた電源をご使用下さい。「ヒューズ」は入れた方が無難です。感電しない様、くれぐれも、ご注意ください。



【図4】 ※負荷がノイズを発生する場合、センサに近付け過ぎると、誤動作します。