

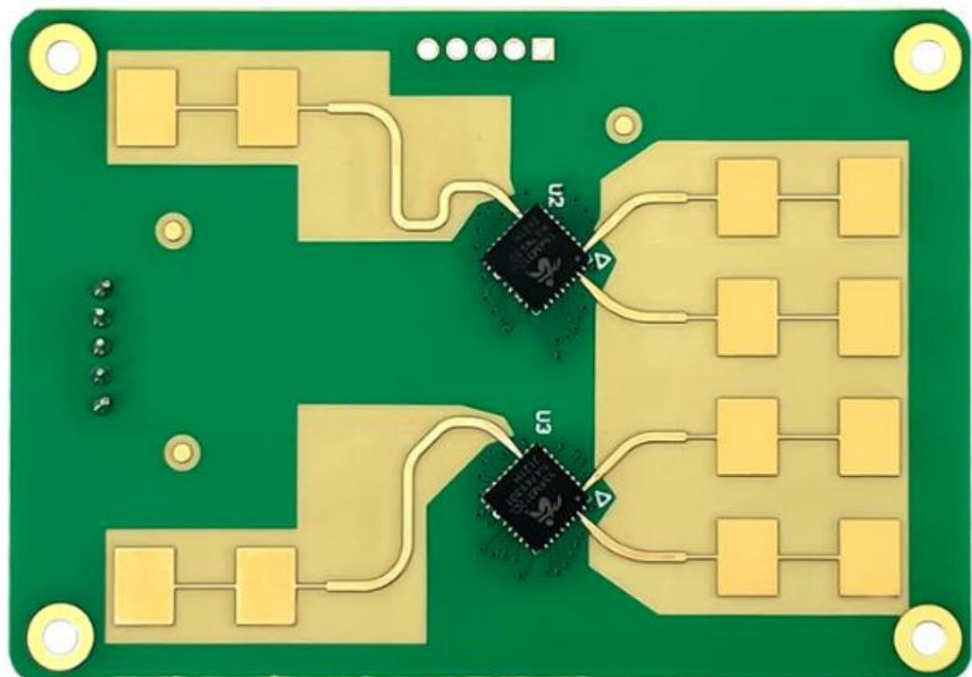


Shenzhen Hailingke Electronics Co., Ltd.

HLK-LD2461 Modul zur

Erkennung und Verfolgung beweglicher

Ziele – Benutzerhandbuch



Inhaltsverzeichnis

1. Produktübersicht.....	2 2.
Spezifikationen	2 2.1. Erfassungswinkel
und Entfernung.....	2 2.2. HF-
Leistung.....	2 2.3. Elektrische
Eigenschaften.....	2 3. Modulgröße und Pin-
Beschreibung.....	3 3.1. Verpackung der
Modulgröße	3 3.2. Pin-
Beschreibung.. ..	3 3.3. Verwendung von
Schaltplänen.....	4 4. Hauptfunktionen und
Leistung.....	4 4.1. Arbeitsbereich des
Radarmoduls	4 4.2. Hauptfunktionen und
Leistung....	4 5 .
Einverständniserklärung	5 6.
Radarinstallationsmethode.....	5 6.1. Horizontale
Installation.....	5 6.2. Schräge
Installation.	6 7. Typische
Anwendungsmodi... ..	7 7.1. Smart-Home-Appliance-
Anwendungen.....	7 7.2.
Heimanwendung.....	7 7.3. Energiesparend
Steuerungsanwendungen.....	8 8.
Vorsichtsmaßnahmen.....	8 8.1.
Startzeit.....	8 8.2. Effektiver
Erfassungsabstand.....	8 8.3. Leistung der biologischen
Radarerkenung.....	8 8.4.
Stromversorgung.....	9 9. Häufig gestellte
Fragen.....	9 10.
Haftungsausschluss.....	9 11 .
Änderungsprotokoll.....	9

1. Produktübersicht

HLK-LD2461 ist ein 24-GHz-Millimeterwellenradarprodukt zur Erfassung des menschlichen Körpers. Es besteht aus zwei 1

Bestehend aus Millimeterwellen-Radarchip, Hochleistungs-Mikrostreifenantenne, Hochleistungs-MCU und peripheren Hilfsschaltkreisen; Arbeit

Das Frequenzband beträgt 24,00 GHz bis 24,25 GHz, das ISM-Frequenzband, und die Arbeitsbandbreite beträgt 250 MHz. Dieses Produkt kann in Privathaushalten verwendet werden,

In Büros, Hotels und anderen Bereichen kann eine präzise Erfassung mehrerer Bewegungen, Mikrobewegungen oder stationärer menschlicher Körper erreicht werden.

2. Spezifikationen

2.1. Erfassungswinkel und Entfernung

参数内容	最小值	典型值	最大值	单位
Erfassungsabstand des stationären Ziels	-	5	-	M
Erfassung der Entfernung durch Mikrobewegung im Sitzen	-	6	-	M
Wahrgenommene Entfernung des sich bewegenden Ziels	-	8	-	M
Anzahl der unterstützten Titel	-	-	5	S
Entfernungsgenauigkeit	-	0,1	-	M
Entfernungsauflösung	-	0,75	-	M
Genauigkeit der Winkelmessung	-	2	-	°
Winkelauflösung	-	15	-	°
Horizontaler Aktionswinkel	-45	-	45	°
Pitch-Aktionswinkel	-25	-	25	°

2.2.RF-Leistung

参数内容	最小值	典型值	最大值	单位
Arbeitsfrequenz	24.0	-	24.25	GHz
Maximale Sweep-Bandbreite	-	0,25	-	GHz
Maximale äquivalente isotrope Strahlungsleistung -		13	-	dBm

2.3. Elektrische Eigenschaften

参数内容	最小值	典型值	最大值	单位
Betriebsspannung (VCC)		5,0		IN
Betriebsstrom (ICC)		260	400	mA
Betriebstemperatur (OBEN)	-40	-	85	°C

Lagertemperatur (TST)	-40	-	85	ÿ
-----------------------	-----	---	----	---

3. Modulgröße und Pin-Beschreibung

3.1. Verpackung der Modulgröße



Abbildung 1 Strukturdiagramm des Radarmoduls HLK-LD2461

3.2. Pin-Beschreibung

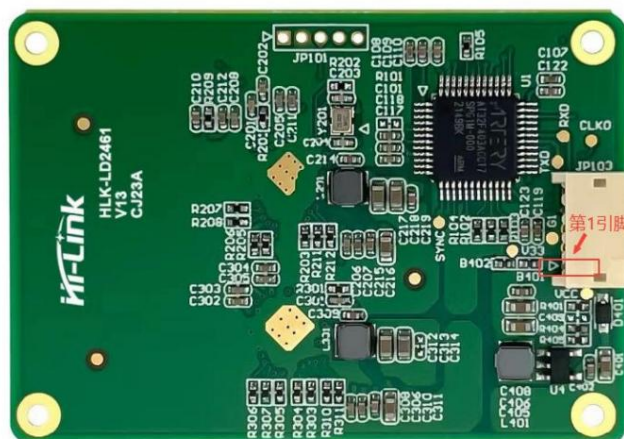


Abbildung 2: Physisches Bild des HLK-LD2461

Radar-Pin-Definition

Tabelle 1 Radar-Pin-Definition

Pin 1	5V+
Pin 2	GND
Pin 3	GND

Pin 4	TX [Serienschrift]
Pin Nr. 5	RX [Lesen der seriellen Schnittstelle]

Die Radarschnittstelle ist mit einem umgekehrten Dreieckssymbol für Pin 1 gekennzeichnet. Das Radar wird über die Pins 1 und 2 mit Strom versorgt.

Um Daten über die serielle Schnittstelle normal zu empfangen, muss die serielle Schnittstelle genauso geerdet sein

wie das Radar. 3.3. Verwenden Sie Schaltpläne

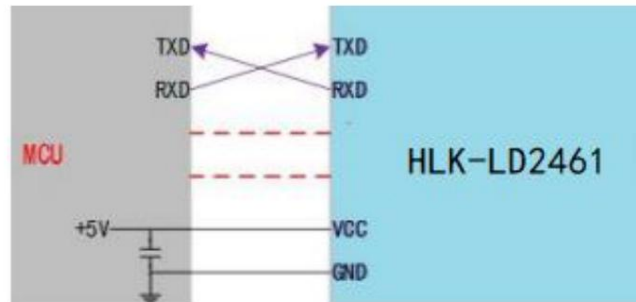


Abbildung 3 Schematische Darstellung der Verbindung zwischen Radarmodul und Peripheriegeräten

4. Hauptfunktionen und Leistung

4.1. Arbeitsbereich des Radarmoduls

Die Strahlabdeckung des Radarmoduls HLK-LD2461 ist in Abbildung 4 dargestellt. Die Radarabdeckung ist horizontal

Ein dreidimensionaler fächerförmiger Bereich mit einer Neigung von 90° und 50°.

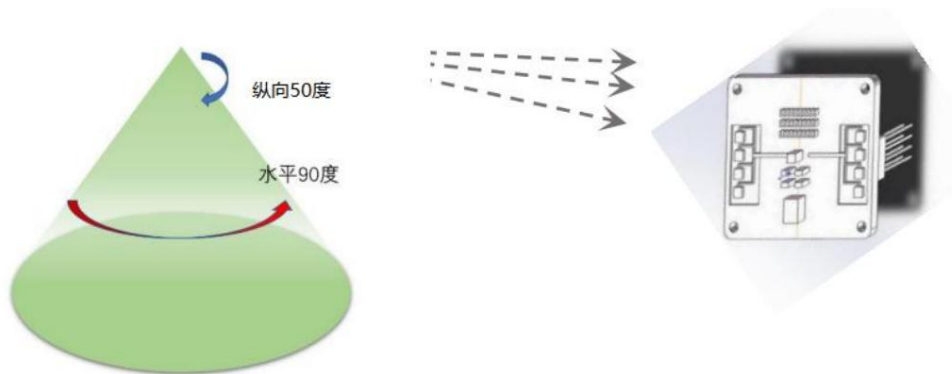


Abbildung 4 Schematische Darstellung des Radarabdeckungsbereichs von HLK-LD2461

4.2 Hauptfunktionen und Leistung Zu

den Hauptfunktionen dieses Radarmoduls

gehören: A. Bewegungserkennung

a) Bewegungserkennungsabstand: ≥ 8 Meter (normaler

Bewegungsbereich); b)

Bewegungsauslösezeit: $\leq 0,5$ s; c) Genauigkeitsrate: ≥ 99 %;

B. Erkennung menschlicher Anwesenheit (Atmungserkennung) a)

Erfassungsabstand des stationären menschlichen Körpers: ≥ 6 Meter (sitzender menschlicher Körper); b) Wartungszeit

der unbemannten Erkennung: 15 s; c) Genauigkeitsrate: ≥ 95 %;

C. Personenstatistik:

a) Erkennungsentfernung: ≥ 6 Meter; b) Anzahl der

erkannten Personen: ≥ 5 Personen; c) Genauigkeitsrate:

≥ 90 % (3 Personen), ≥ 80 % (5 Personen);

D. Richtungserkennung: a)

Identifizieren Sie die Richtungen nach innen und außen, nach links und rechts, nach vorne und hinten des

menschlichen Körpers; b) Erkennungsentfernung: ≥ 6

Meter; c) Genauigkeitsrate: ≥ 95 %;

E. Flugbahnerkennung: a)

Identifizieren Sie die Bewegungsrouten des menschlichen Körpers im Erkennungsbereich, um die Beurteilung der Position und Richtung der menschlichen Bewegung zu erleichtern; b)

Unterstützung von Flugbahnen für mehrere Personen, sodass bis zu 5 Personen die Flugbahn beibehalten können; c)

Erkennungsentfernung: ≥ 6 Meter; d) Genauigkeit: ≥ 90

%;

5. Kommunikationsprotokoll Dieses

Produkt gibt Überwachungsstatusinformationen über die serielle Schnittstelle aus. Die Standardübertragungsbaudrate beträgt 9600 Bit/s, das Datenbit ist 8, das Stoppbit ist 1 und das Prüfbit und die

Flusssteuerung sind KEINE. Die Länge der übertragenen Daten ist je nach erkannter Größe unterschiedlich

Zielmengenänderungen. Einzelheiten finden Sie unter „HLK-LD2461 Serial Port Communication Protocol“.

6. Radarinstallationsmethode

Zu den empfohlenen Installationsmethoden für dieses Radarmodul gehören die horizontale Installation und die geneigte Installation.

6.1. Horizontale Installation

Wie in Abbildung 5 dargestellt, handelt es sich um eine horizontale Installationsmethode. Diese Installationsmethode zielt hauptsächlich auf den menschlichen Körper in stehender oder sitzender Position ab.

Erkennung, z. B. Wohnzimmer, Haushaltsgeräteeinrichtungen und andere Anlässe.

Die empfohlene Installationshöhe des Radars beträgt 1 Meter bis 1,5 Meter. Das Radar sollte horizontal und nach vorne installiert werden. Der Installationsneigungswinkel sollte $\pm 5^\circ$ betragen.

Direkt vor Ihnen befinden sich keine offensichtlichen Hindernisse oder Abdeckungen.

Die Normalrichtung des Radars ist auf die Haupteinrichtungsposition ausgerichtet, um sicherzustellen, dass der Hauptstrahl der Radarantenne den Erfassungsbereich abdeckt.

In diesem Installationsmodus beträgt die maximale Entfernung zur Erkennung sich bewegender Personen $L_3 \approx 8$ Meter, die maximale Entfernung zur Erkennung geringfügiger menschlicher Bewegungen beträgt

$L_2 \approx 6$ Meter;

Elektromagnetische Wellen im Millimeterwellen-Frequenzband haben bestimmte Durchdringungseigenschaften für nichtmetallische Materialien. Sie können normales Glas, Kunststoff und andere Materialien durchdringen und sich bewegende Objekte hinter Hindernissen erkennen; dickere tragende Wände und Metalltüren können sie jedoch nicht durchdringen, usw.

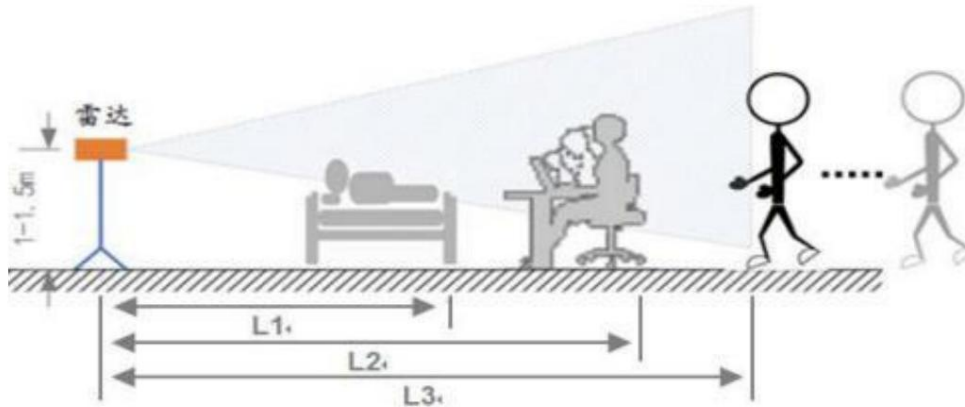


Abbildung 5 Schematische Darstellung der horizontalen Installation

6.2. Schräge Installation

Abbildung 6 zeigt die geneigte Installation. Diese Installationsmethode zielt hauptsächlich auf die Erkennung bewegter menschlicher Körper ab und eignet sich hauptsächlich für Hotels, Hallen und andere Orte.

Die empfohlene Installationshöhe des Radars beträgt 2 bis 2,5 Meter; der Neigungswinkelbereich des Radars nach unten beträgt 10° bis 30° und der Radarhimmel

Es gibt keine Hindernisse oder Abdeckungen auf der Leitungsoberfläche.

Die Normalrichtung des Radars ist auf die Haupteinfassungsposition ausgerichtet, um sicherzustellen, dass der Hauptstrahl der Radarantenne den Erfassungsbereich abdeckt.

In diesem Installationsmodus beträgt die maximale Entfernung für die Erkennung menschlicher Körper $L_3 \approx 8$ Meter; die maximale Entfernung für die Erkennung menschlicher Körpermikrobewegungen beträgt

Abstand $L_2 \approx 6$ Meter.

In diesem Modus kann es direkt unter dem Radar und in angrenzenden Bereichen zu toten Winkeln kommen.

Mit zunehmendem Betrachtungswinkel nach unten nimmt die maximale Erkennungsentfernung für den menschlichen Körper ab. Strahlungseigenschaften der Radarantenne

Dadurch wird die effektive Radarreichweite in nichtlinearen Richtungen verringert.

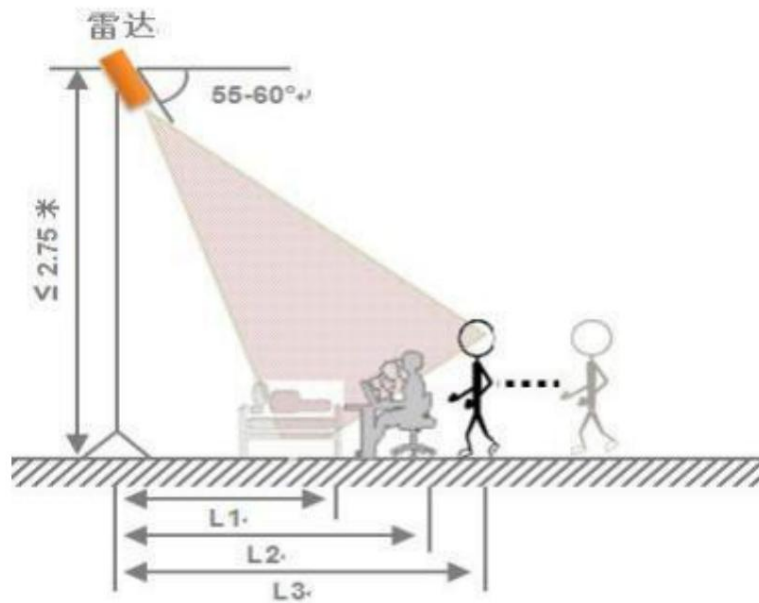


Abbildung 6 Installationsdiagramm von unten gesehen

7. Typische Anwendungsmodelle 7.1.

Smart-Home-Appliance-Anwendungen

Radar ist in Haushaltsgeräten installiert und kann den Status von Personen innerhalb des Radarerkennungsbereichs in Echtzeit überwachen; das Gerät passt den Betriebsmodus des Geräts (Betrieb, geringer Stromverbrauch, Standby, Herunterfahren usw.) in Echtzeit oder quasi-real an Zeit basierend auf den Radarerkennungsergebnissen (besetzt/unbemannt). Realisieren Sie intelligente Haushaltsgeräte.

Zu den herkömmlichen Haushaltsgeräten gehören:

• Smart-TV

• Intelligente Lautsprecher

• Intelligente Klimaanlage

• Intelligente Toilette

• Intelligentes Türschloss

• Andere Smart-Home-Geräte

7.2. Anwendung an Wohnorten. An

Orten wie Häusern, Hotels, Büros, Badezimmern usw. kann dieses Produkt in Echtzeit erkennen, ob sich an dem Ort bewegliche Ziele befinden, die Bewegungsrichtung von Personen (näher, weiter weg) und die Anwesenheit von Personen usw., wodurch Sicherheit, Elektrogeräte usw. realisiert werden.

Steuerung, Personalüberwachung und andere Funktionen. Diese Lösung ist hochsensibel und vermeidet effektiv Datenschutzprobleme; sie nutzt IoT-Übertragungsmethoden und -mittel in

Kombination mit relevanten IoT-Unterstützungsplattformen, um effektive Anwendungen an relevanten Orten zu erreichen.

Typische Anwendungsszenarien sind:

• Sicherheit zu Hause

• Hotelmanagement und -überwachung

• Überwachung des kommunalen Gesundheitspersonals

• Büroüberwachung

7.3. Energiesparende Steuerungsanwendungen

Basierend auf Funktionen wie der Erkennung bewegter Ziele und der biometrischen Erkennung kann dieses Produkt zur energiesparenden Steuerung eingesetzt werden. Die

Hauptszenarien sind wie folgt:

• Energieeinsparung von Haushaltsgeräten

• Energiesparende Steuerung von Bürogeräten

• Energiesparsteuerung für Straßenlaternen

8. Hinweise 8.1. Startzeit

Wenn dieses Modul zum ersten Mal eingeschaltet wird, müssen die internen Register initialisiert und Umgebungsgeräusche beseitigt werden

Vollständig beurteilen. Daher beträgt die Stabilitätszeit beim Modulstart etwa 1 Sekunde.

8.2. Effektiver Erfassungsabstand

Die Erkennungsentfernung des Radarmoduls hängt von der Zielgröße und dem Bewegungsmodus, der Nutzungsumgebung und anderen Faktoren ab

Es ist normal, dass die tatsächliche Erkennungsentfernung innerhalb eines bestimmten Bereichs schwankt.

8.3. Leistung der biologischen Radarerkennung

Weil die Atmung und der Herzschlag des menschlichen Körpers physikalische Zeichen mit extrem niedriger Frequenz sind und der menschliche Körper empfindlicher auf Blitze reagiert als Möbel und Haushaltsgeräte.

Die Reflexion des Signals ist schwach und es ist normal, dass das Radar gelegentlich keine Erkennung durchführt.

8.4.Stromversorgung

Radarmodule stellen höhere Anforderungen an die Stromqualität als herkömmliche Niederfrequenzschaltungen. Wenn Sie das Modul mit Strom versorgen, müssen Sie

Stellen Sie sicher, dass das Netzteil keine offensichtlichen Grate oder Wellen aufweist. Um den normalen Betrieb des VCO-Schaltkreises im Modul sicherzustellen, muss die Stromversorgung erfolgen

Der Eingangsspannungsbereich der Quelle liegt zwischen 4,2 V und 5,4 V. Die Welligkeit der Stromversorgung sollte innerhalb von 100 kHz keine offensichtlichen Spitzen aufweisen. Die Spitzenspannung

Der Stream kann 180 mA unterstützen.

9. FAQ

Störfaktoren: Radar ist ein Sensor zur Erkennung elektromagnetischer Wellen und aktive unbelebte Objekte können Fehlalarme verursachen.

Normalerweise kann die Bewegung von elektrischen Ventilatoren, Haustieren, Pflanzen, Vorhängen, internen Motoren von Klimaanlage und anderen Gegenständen zu Fehlern führen.

Beurteilung:

Nicht störende Faktoren: Elektromagnetische Radarwellen dringen in die Kleidung, Vorhänge, dünne Bretter und Glas des menschlichen Körpers ein.

10. Haftungsausschluss

Es werden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die Beschreibung des Dokuments zum Zeitpunkt der Veröffentlichung so genau wie möglich ist. Unter Berücksichtigung der technischen Komplexität und Verarbeitung des Produkts

Obwohl es Unterschiede in den Betriebsumgebungen gibt, ist es immer noch schwierig, einzelne ungenaue oder unvollständige Beschreibungen auszuschließen, daher dient dieses Dokument nur dazu

Nur als Benutzerreferenz. Unser Unternehmen behält sich das Recht vor, Änderungen am Produkt vorzunehmen, ohne die Benutzer darüber zu informieren.

Unser Unternehmen übernimmt keine rechtlichen Zusagen oder Garantien. Ermutigen Sie Kunden, wertvolles Feedback zu Produkten und Tools abzugeben

Meinung.

11. Datensatz ändern

Datum	Ausführung	Inhalt ändern
18.11.2023	V1.0	erste Version
24.11.2023	V1.1	Ändern Sie die Beschreibung der Standardbaudrate des seriellen Ports