

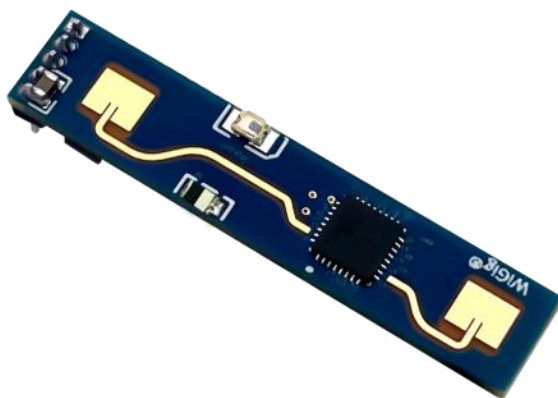


Shenzhen Hi-Link Electronic Co., Ltd.

HLK-LD2410B

Modul zur Erfassung der menschlichen Anwesenheit

Benutzerhandbuch



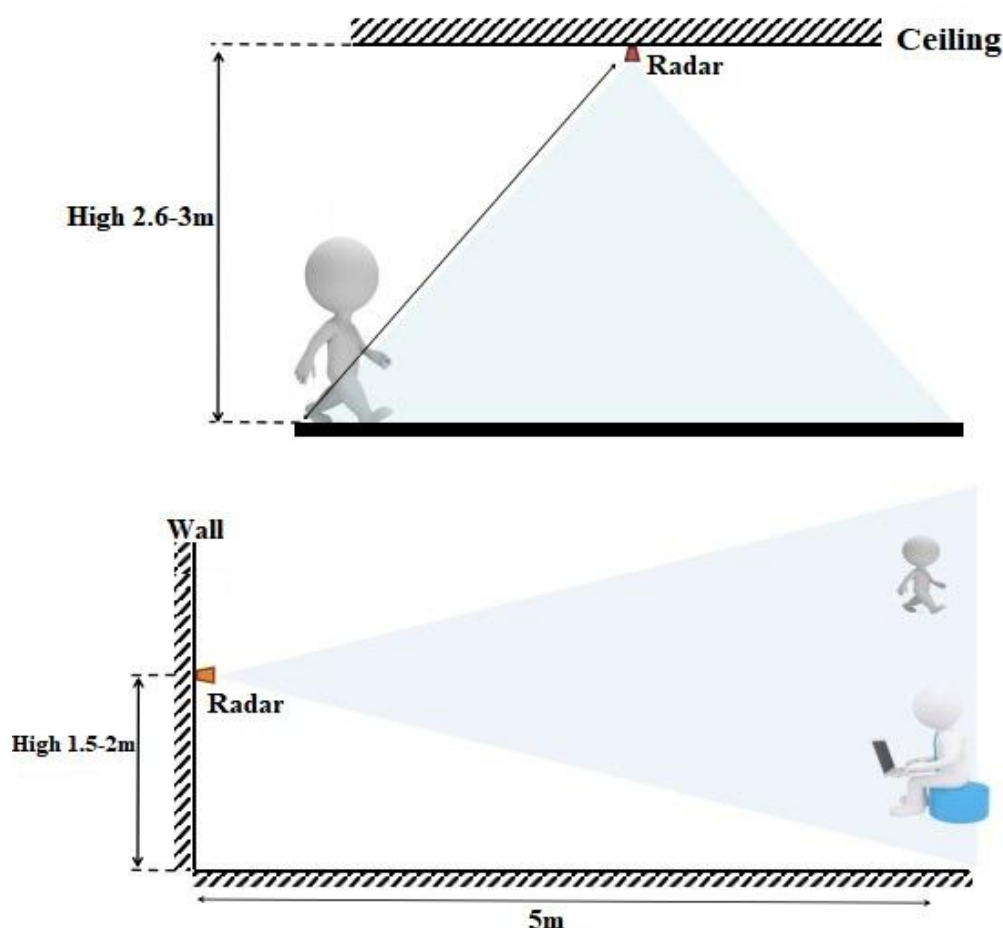
Inhalt

1. Produkteinführung.....	1
2. Produktmerkmale und Vorteile.....	4
2.1 Funktionen.....	4
2.2 Lösungsvorteil.....	5
3. Anwendungsszenarien.....	6
4. Hardwarebeschreibung.....	7
4.1 Abmessungen.....	7
4.2 Pin-Definition.....	7
5. Nutzung und Konfiguration.....	8
5.1 Typische Anwendungsschaltung.....	8
5.2 Die Rolle von Konfigurationsparametern.....	8
5.3 Beschreibung des visuellen Konfigurationstools.....	9
5.4 Montageart und Schaltabstand.....	10
5.5 Einbaubedingungen.....	12
6. Bluetooth-Anleitung.....	13
6.1 Software installieren.....	13
6.2 Anleitung.....	13
6.3 Bluetooth wieder einschalten.....	13
7. Leistung und elektrische Parameter.....	14
8. Radom-Designrichtlinien.....	15
8.1 Auswirkungen von Radomen auf die Leistung von mm-Wellen-Sensoren.....	15
8.2 Radom-Designprinzipien.....	15
8.3 Gängige Materialien.....	16
9. Revisionsaufzeichnungen.....	16
10. Technischer Support und Kontakt.....	17

1. Produkteinführung

LD2410B ist ein hochempfindliches 24-GHz-Modul zur Erfassung des Anwesenheitsstatus von Menschen, das von Hilink Electronics entwickelt wurde. Sein Arbeitsprinzip besteht darin, frequenzmodulierte FMCW-Dauerwellen zu verwenden, um menschliche Ziele im festgelegten Raum zu erkennen. In Kombination mit der Radarsignalverarbeitung und präzisen Algorithmen zur Erkennung menschlicher Körper realisiert es eine hochempfindliche Erkennung des Anwesenheitsstatus von Menschen und kann menschliche Körper in Bewegung und im stationären Zustand identifizieren. Außerdem können Zusatzinformationen wie die Entfernung des Ziels berechnet werden.

Dieses Produkt wird hauptsächlich in Innenräumen verwendet, um zu erkennen, ob sich ein menschlicher Körper in der Umgebung bewegt oder sich nur geringfügig bewegt, und um die Erkennungsergebnisse in Echtzeit auszugeben. Der größte Erfassungsabstand kann 5 Meter erreichen, und die Entfernungsauflösung beträgt 0,75 m. Bietet ein visuelles Konfigurationstool, mit dem sich der Erfassungsabstandsbereich, die Erfassungsempfindlichkeit in verschiedenen Intervallen und die unbemannte Verzögerungszeit usw. einfach konfigurieren lassen, um sie an unterschiedliche spezifische Anwendungsanforderungen anzupassen.



Unterstützt GPIO- und UART-Ausgabe, Plug-and-Play und kann flexibel auf verschiedene intelligente Szenarien und Terminalprodukte angewendet werden.

Abbildung 1 Nutzungsdiagramm

2. Produktmerkmale und Vorteile

2.1 Funktionen

- Plug-and-Play, einfache Montage
- Der größte Erfassungsabstand beträgt bis zu 5 Meter
- Großer Erfassungswinkel, Abdeckung bis zu ± 60 Grad
- Genaue Identifizierung innerhalb des Intervalls, Unterstützung der Aufteilung des Erfassungsbereichs und Abschirmung
Interferenz außerhalb des Intervalls
- Eine mehrstufige intelligente Parameteranpassung kann über Bluetooth oder eine serielle Schnittstelle realisiert werden
Erfüllen Sie die Anforderungen von Szenenwechseln
- Visuelle Debugging- und Konfigurationstools
- Klein und einfach, die Mindestgröße beträgt nur 7 mm x 35 mm
- Unterstützt verschiedene Installationsmethoden wie Deckenaufhängung und Wandaufhängung
- 24-GHz-ISM-Band, kann gemäß den FCC- und CE-Spektrumvorschriften zertifiziert werden
- Die ultimative kostengünstige Wahl

2.2 Lösungsvorteil

Das Modul zur Erfassung des menschlichen Körpers LD2410B nutzt die 24-GHz-Millimeterwellen-Radarsensortechnologie.

Im Vergleich zu anderen Lösungen bietet es offensichtliche Vorteile bei Anwendungen zur Erfassung des menschlichen Körpers:

1. Es reagiert nicht nur empfindlich auf sich bewegende menschliche Körper, sondern kann auch statische Aufladungen, Mikrobewegte, sitzende und liegende menschliche Körper, die mit herkömmlichen Lösungen nicht identifiziert werden können;
2. Es verfügt über eine gute Anpassungsfähigkeit an die Umgebung und die Sensorwirkung wird dadurch nicht beeinträchtigt
Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Helligkeit, Luftfeuchtigkeit und Lichtschwankungen;
3. Es hat eine gute Panzerdurchdringung und kann im Panzer versteckt werden, um zu arbeiten, ohne Löcher zu öffnen
die Oberfläche des Produkts, was die Ästhetik des Produkts verbessert;
4. Der weiteste Erfassungsabstand und die Empfindlichkeit für jede Tür können flexibel konfiguriert werden
um eine flexible und individuelle Konfiguration zu erreichen;
5. Mit der Bluetooth-Funktion können Sie die APP direkt zum Debuggen der Radarparameter verwenden
ohne die serielle Schnittstelle abzufangen.

	Infrarot Lösung	Visuell Lösung	Ultraschall Welle	Lidar	Millimeter Wellenradar
Anwendungsflexibilität	●	●	●	●	●
Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen (Wetterlicht etc.)	●	●	●	●	●
Erkennungsgeschwindigkeit	●	●	●	●	●
Erkennungsgenauigkeit	●	●	●	●	●
Auflösung	●	●	●	●	●
Direktionalität	●	●	●	●	●
Erkennungsentfernung	●	●	●	●	●
Fähigkeit, Material zu durchdringen	●	●	●	●	●
Abmessungen	●	●	●	●	●
Kosten	●	●	●	●	●

● Gut
 ● Gemeinsam
 ● Schwach

Abbildung 2 Vergleich des Millimeterwellenradarschemas mit anderen Schemata

3. Anwendungsszenarien

Das Modul zur Erkennung des menschlichen Körpers LD2410B kann den menschlichen Körper in Bewegung, Unruhe, Stehen, Sitzen und Liegen erkennen und identifizieren. Es unterstützt die mehrstufige Parameteranpassung und kann in verschiedenen AIoT-Szenarien umfassend eingesetzt werden. Die häufigsten Typen sind wie folgt:

-Lichtsteuerung durch den menschlichen Körpersensor

Es erkennt, ob sich jemand im Raum befindet, und steuert automatisch Lichter, z. B. Beleuchtungsgeräte an öffentlichen Orten, verschiedene Sensorleuchten, Glühbirnen usw.

-Aktivierung des Werbebildschirms und anderer Geräte durch Induktion des menschlichen Körpers Automatisches Einschalten, wenn jemand kommt, und automatischer Ruhezustand, wenn niemand kommt, um Strom zu sparen, die Informationsbereitstellung ist genauer und effizienter.

-Lebenssicherheitsschutz

UV-Lampen-Arbeitsschutz, um zu verhindern, dass die UV-Lampe eingeschaltet wird, wenn sich Personen in der Nähe befinden und Verletzungen verursachen;

Automatische Erkennung und Alarmierung gefährlicher Orte, um zu verhindern, dass Personen bestimmte Bereiche mit hohem Risiko betreten, z. B. Orte mit hohem Risiko, die von Personal bei der Sprengung von Kohlengruben betreten wurden.

-Intelligente Haushaltsgeräte

Wenn sich längere Zeit niemand im Raum aufhält, werden Fernseher, Klimaanlage und andere Elektrogeräte automatisch ausgeschaltet, was Energie und Sicherheit spart.

-Intelligente Sicherheit

Erkennung und Identifizierung von Personen, die innerhalb des vorgegebenen Bereichs eindringen, sich dort aufhalten usw.

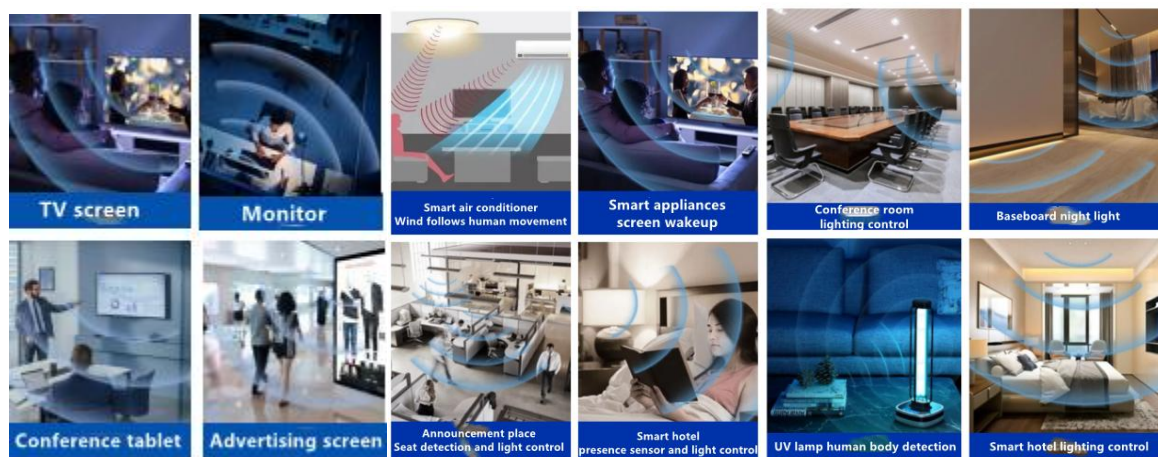


Abbildung 3 Anwendungsszenario

4. Hardwarebeschreibung

4.1 Abmessungen



Abbildung 4 Physische Karte des Moduls

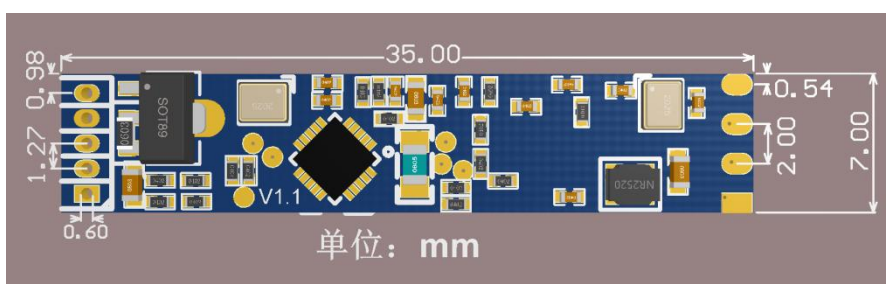


Abbildung 5 Modulabmessungen

Modulgröße: 7 mm x 35 mm, 5 Pin-Löcher sind in der Hardware reserviert (die Werkseinstellung stimmt nicht mit den Pins überein)

Der Stiftlochdurchmesser beträgt 0,6 mm und der Stiftabstand beträgt 1,27 mm.

4.2 Pin-Definition



Abbildung 6 Modul-Pin-Definitionsdiagramm

Stift	Symbol	Name	Funktion
1	AUS	Zielstatus Ausgabe	Anwesenheit von Menschen erkannt: hoher Ausgangspegel. Keine menschliche Anwesenheit: niedriger Ausgangspegel
2	UART_Tx	Serielle Übertragung	Serieller Tx-Pin
3	UART_Rx	Serieller Rx	Serieller Rx-Pin
4	GND	Stromerde	Stromerde
5	VCC	Leistungsaufnahme	Stromeingang 5V

Tabelle 1 Pin-Definitionstabelle

5. Verwendung und Konfiguration

5.1 Typische Anwendungsschaltung

Das LD2410B-Modul gibt den erkannten Zielzustand direkt über einen E/A-Pin aus (jemand ist hoch, niemand ist niedrig) und kann die Erkennungsergebnisdaten gemäß dem angegebenen Protokoll auch über die serielle Schnittstelle ausgeben. Die Ausgabedaten der seriellen Schnittstelle umfassen: Zielstatus- und Entfernungszusatzinformationen usw. Benutzer können sie flexibel entsprechend spezifischer Anwendungsszenarien verwenden.

Die Versorgungsspannung des Moduls beträgt 5 V und die Stromversorgungskapazität des Eingangsnetzteils muss mehr als 200 mA betragen.

Der Modul-IO-Ausgangspegel beträgt 3,3 V. Die Standardbaudrate des seriellen Ports beträgt 256000, 1 Stoppbit und kein Paritätsbit.

5.2 Die Rolle von Konfigurationsparametern

Der Benutzer kann die Konfigurationsparameter des Moduls über die serielle Schnittstelle des LD2410B ändern, um sich an unterschiedliche Anwendungsanforderungen anzupassen, und der Konfigurationsinhalt geht nicht verloren, wenn der Strom ausgeschaltet wird.

Zu den konfigurierbaren Parametern gehören die folgenden:

-größte Erkennungsentfernung

Stellen Sie die größte erkennbare Entfernung ein. Nur menschliche Ziele, die innerhalb dieser größten Entfernung erscheinen, werden erkannt und das Ergebnis ausgegeben.

Wird in Einheiten von Distanztoren eingestellt, wobei jedes Distanztor 0,75 m beträgt.

Einschließlich der am weitesten entfernten Tür für Bewegungserkennung und der am weitesten entfernten Tür für statische Erkennung beträgt der Einstellbereich 1 bis 8. Wenn beispielsweise die am weitesten entfernte Tür auf 2 eingestellt ist, wird sie nur dann effektiv erkannt, wenn sich ein menschlicher Körper im Umkreis von 1,5 m befindet das Ergebnis ausgeben.

-Empfindlichkeit

Nur wenn der erkannte Zielenergiewert (Bereich 0–100) größer als der Empfindlichkeitswert ist, wird festgestellt, dass das Ziel vorhanden ist, andernfalls wird es ignoriert.

Der Empfindlichkeitswert kann von 0 bis 100 eingestellt werden. Die Empfindlichkeit jedes Range Gates kann unabhängig eingestellt werden, so dass die Erkennung in verschiedenen Entfernungsbereichen präzise angepasst werden kann, eine lokal genaue Erkennung oder die Filterung von Störquellen in bestimmten Bereichen.

Wenn außerdem die Empfindlichkeit eines bestimmten Distanzfensters auf 100 eingestellt ist, kann der Effekt erzielt werden, dass das Ziel unter dem Distanzfenster nicht erkannt wird. Wenn beispielsweise die Empfindlichkeit von Distanztor 3 und Distanztor 4 auf 20 und die Empfindlichkeit der anderen Distanztore auf 100 eingestellt ist, ist es möglich, nur den menschlichen Körper im Bereich von 2,25 bis 3,75 m zu erkennen Distanzmodul.

-niemand Dauer

Wenn das Radar das Ergebnis „Mensch“ an „Niemand“ ausgibt, wird es für einen bestimmten Zeitraum „Mensch“ melden. Befindet sich in diesem Zeitraum kein Mann im Radartestbereich, meldet das Radar „kein Mann“; Wenn das Radar in diesem Zeitraum einen Menschen erkennt, wird es erneut aktualisiert. Diesmal in Sekunden. Sie entspricht der unbemannten Verzögerungszeit. Nachdem die Person das System verlassen hat, wird der Ausgangszustand erst dann unbemannt, wenn die Person das System für mehr als diese Dauer verlassen hat.

5.3 Beschreibung des visuellen Konfigurationstools

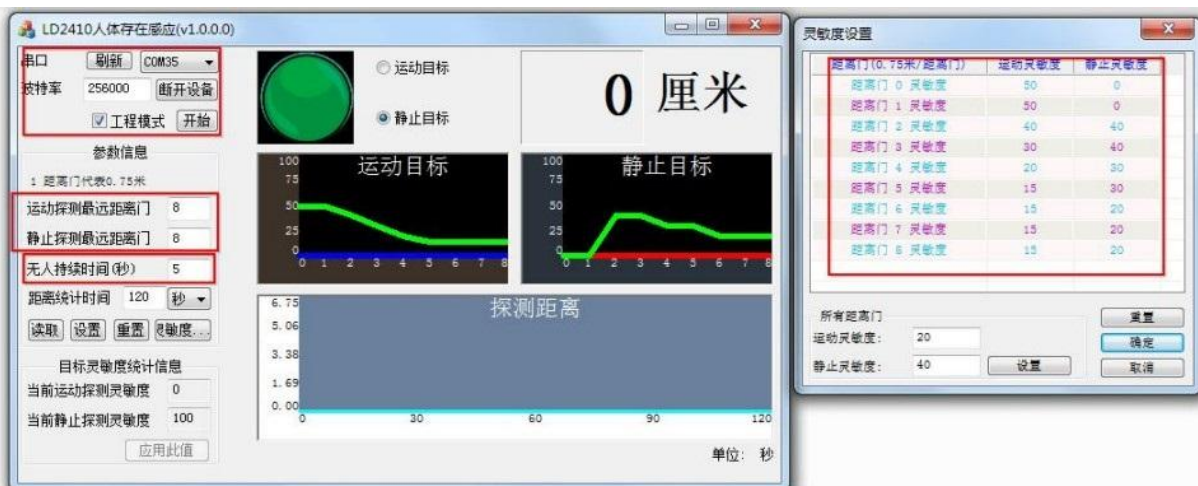
Um dem Benutzer das schnelle und effiziente Testen und Konfigurieren des Moduls zu erleichtern, wird ein PC-Konfigurationstool bereitgestellt. Der Benutzer kann diese Tool-Software verwenden, um die serielle Schnittstelle des Moduls anzuschließen, die Parameter des Moduls zu lesen und zu konfigurieren und die vom Modul gemeldeten Erkennungsergebnisse zu empfangen. Daten und visuelle Echtzeitanzeige, was die Verwendung für Benutzer erheblich erleichtert.

So verwenden Sie das Host-Computer-Tool:

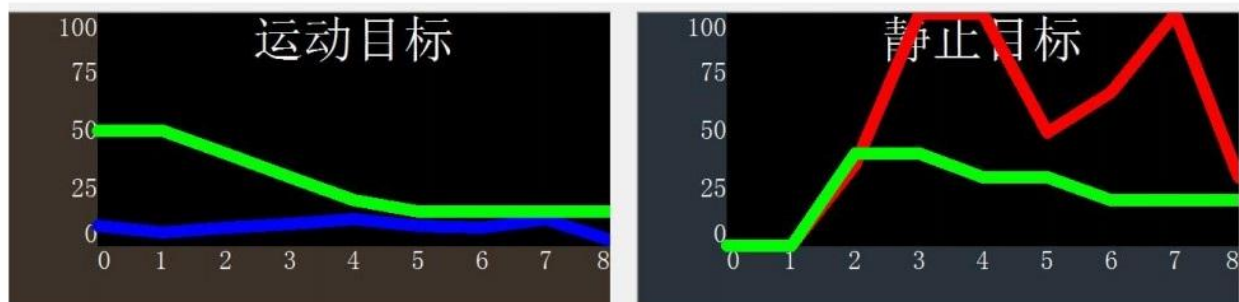
- Verwenden Sie das USB-zu-Seriell-Port-Tool, um den seriellen Port des Moduls korrekt anzuschließen.
- Wählen Sie im Host-Computer-Tool die entsprechende Nummer der seriellen Schnittstelle aus, stellen Sie die Baudrate auf 256000 ein, wählen Sie den Engineering-Modus aus und klicken Sie, um das Gerät anzuschließen.
- Nachdem die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, klicken Sie auf die Schaltfläche „Start“. Auf der grafischen Oberfläche auf der rechten Seite werden die Testergebnisse und Daten angezeigt.
- Wenn nach dem Herstellen der Verbindung nicht auf die Startschaltfläche geklickt wird oder nach dem Start auf Stopp geklickt wird, können die Modusparameterinformationen gelesen oder eingestellt werden.

Notiz: Die Parameter können nach dem Klicken auf „Start“ nicht gelesen und konfiguriert werden und die Konfiguration kann erst nach dem Stoppen durchgeführt werden.

Die Schnittstelle und die allgemeinen Funktionen des Host-Computer-Tools sind wie folgt:



The ball is the target status output indication: **red** means there is a moving target; **purple** means there is a stationary target; **green** means no one.



Green line: the set sensitivity

Blue line: moving target energy value on each distance gate

Red line: static target energy value on each range gate

5.4 Montageart und Erfassungsbereich

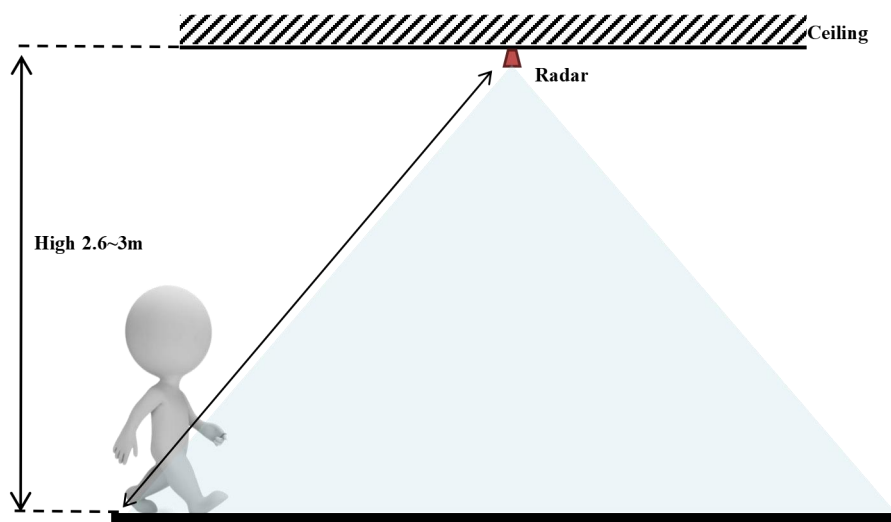


Abbildung 7 Schematische Darstellung der Deckenmontage

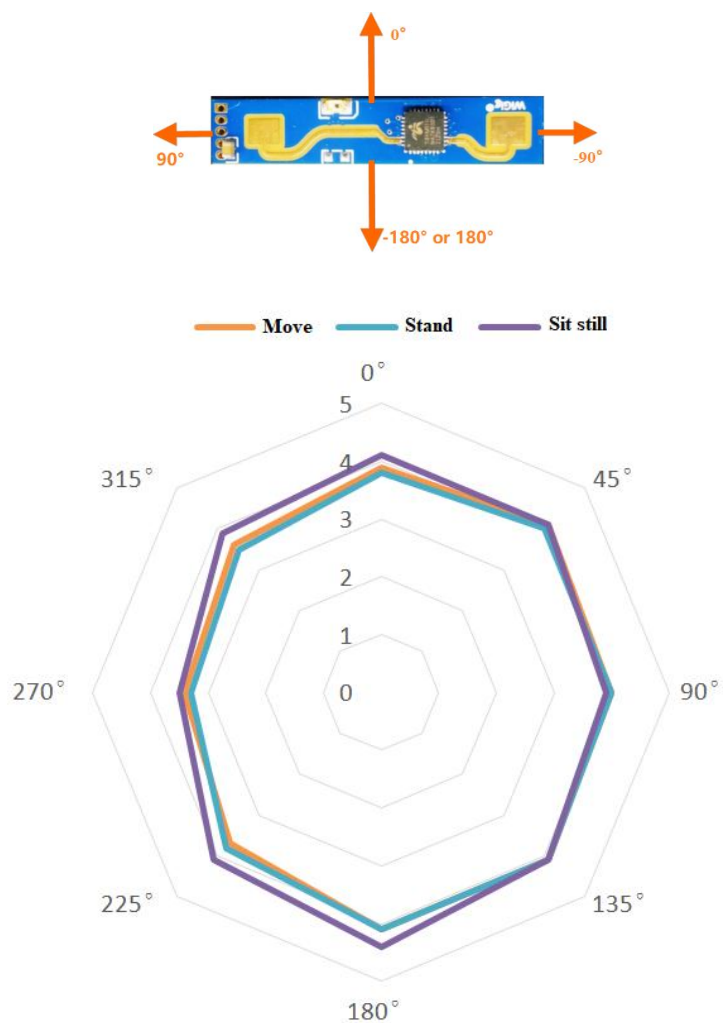
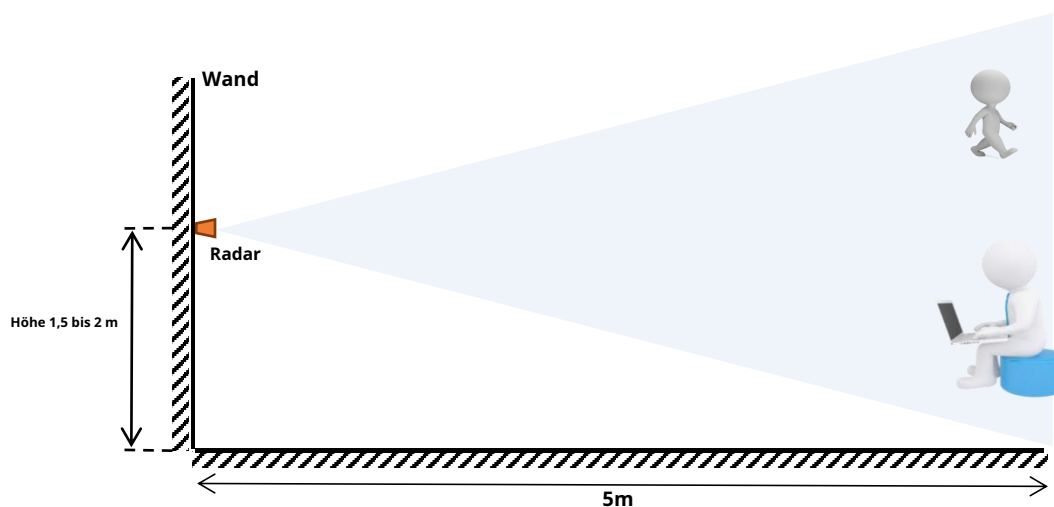


Abbildung 8 Schematische Darstellung des Erfassungsbereichs (die Deckenhöhe beträgt 3 Meter)



(Entfernungseinheit: Meter, Winkeleinheit: Grad)

Abbildung 9 Schematische Darstellung der Wandmontage

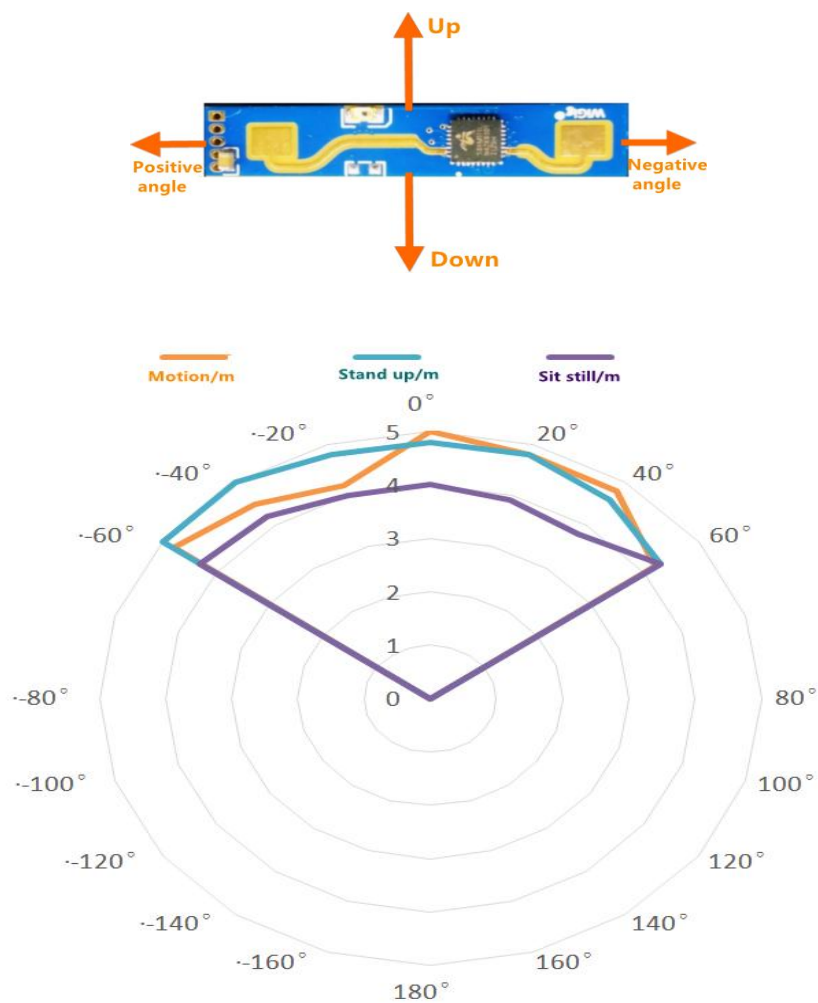


Abbildung 10 Schematische Darstellung des Erfassungsbereichs (die Höhe der Wand beträgt 1,5 Meter)

5.5 Installationsbedingungen

-Bestätigen Sie den Mindesteinbauabstand

Wenn das Radar mit einem Gehäuse installiert werden muss, muss das Gehäuse über gute Wellenübertragungseigenschaften bei 24 GHz verfügen und darf keine Metallmaterialien oder Materialien enthalten, die eine abschirmende Wirkung auf elektromagnetische Wellen haben.

-Anforderungen an die Installationsumgebung

Dieses Produkt muss in einer geeigneten Umgebung installiert werden. Wenn es in den folgenden Umgebungen verwendet wird, wird der Erkennungseffekt beeinträchtigt:

- Es gibt nichtmenschliche Objekte, die sich ständig im Erfassungsbereich bewegen, wie z. B. Tiere, ständig schwingende Vorhänge, große Grünpflanzen mit Blick auf den Luftauslass usw.
- Es gibt einen großen Bereich mit starken Reflektoren im Erfassungsbereich, und die starken Reflektoren verursachen Störungen der Radarantenne.
- Bei der Installation an der Wand können externe Störfaktoren wie Klimaanlage und Elektrizität berücksichtigt werden Ventilatoren oben im Raum müssen berücksichtigt werden.

-Vorsichtsmaßnahmen während der Installation

- Stellen Sie sicher, dass die Radarantenne auf den zu erfassenden Bereich und dessen Umgebung ausgerichtet ist

Die Antenne ist offen und frei

- Um sicherzustellen, dass die Einbaulage des Sensors fest und stabil ist, muss das Erschüttern des Radars verhindert werden selbst wird den Erkennungseffekt beeinflussen.

- Um sicherzustellen, dass es auf der Rückseite des Radars zu keiner Bewegung oder Vibration kommt. Aufgrund der Durchdringung Aufgrund der Natur der Radarwellen kann die Hinterkeule des Antennensignals sich bewegende Objekte hinter dem Radar erkennen. Eine Metallabschirmung oder eine Metallrückwandplatte kann verwendet werden, um die hintere Radarkeule abzuschirmen und den Einfluss von Objekten auf die Rückseite des Radars zu verringern

- Die theoretische Entfernungsgenauigkeit des Radars ist das Ergebnis, das durch einen speziellen Algorithmus erzielt wird Verarbeitung auf Basis der physikalischen Auflösung von 0,75 Metern. Aufgrund der unterschiedlichen Größe, des Zustands und des RCS des Ziels schwankt die Genauigkeit der Zielentfernung. Gleichzeitig wird auch die längste Distanz leicht schwanken.

6. Bluetooth-Anweisungen

6.1 Software installieren

Derzeit unterstützt die APP Android- und IOS-Plattformen. Sie können sie über diesen Link herunterladen: <https://www.pgryer.com/Lq8p> (Android) Sie können auch in den großen App-Stores nach „HLKRadarTools“ suchen und es installieren.



App

6.2 Anweisungen

Öffnen Sie die App und die App sucht nach Radargeräten in der Nähe. Der Broadcast-Name des Geräts lautet „HLK-LD2410B_xxxx“ (xxxx sind die letzten vier Ziffern der MAC-Adresse). Nachdem das Modul erfolgreich verbunden wurde, können Sie die Radarinformationen anzeigen oder die Parameter debuggen und speichern.

Die Nutzungsentfernung der APP sollte die Bluetooth-Signalreichweite (innerhalb von 4 Metern) nicht überschreiten.



① Suchen Sie nach Bluetooth

② Parameter anzeigen

③ Radarparameter ändern

Der Vorgang zum Ändern der Radarparameter der Bluetooth-APP ist derselbe wie der des PC-Host-Computer-Tools.

6.3 Bluetooth wieder einschalten

Die Bluetooth-Funktion des LD2410B ist standardmäßig aktiviert und Bluetooth kann über das serielle Port-Protokoll ein- oder ausgeschaltet werden (siehe LD2410B Serial Port Communication Protocol.pdf). Wenn Bluetooth ausgeschaltet wurde oder der serielle Anschluss nicht verwendet werden kann, kann Bluetooth wieder eingeschaltet werden, nachdem das Modul ausgeschaltet und dann innerhalb von 2 bis 3 Sekunden mehr als fünf Mal eingeschaltet wurde.

7. Leistung und elektrische Parameter

Arbeitsfrequenz	24 GHz ~ 24,25 GHz Entspricht den FCC-, CE- und Nicht-Kommissions-Zertifizierungsstandards
Betriebsspannung	DC 5 V, Stromversorgungskapazität > 200 mA
Durchschnittlicher Betriebsstrom	79mA
Modulation	FMCW
Schnittstelle	Ein GPIO, IO-Level 3,3 V Ein UART
Zielanwendung	Sensor für die Anwesenheit von Menschen
Erkennungsentfernung	0,75 m ~ 6 m, einstellbar
Erfassungswinkel	±60°
Entfernungsauflösung	0,75m
Sweep-Bandbreite	250 MHz Entspricht den FCC-, CE- und Nicht-Kommissions-Zertifizierungsstandards
Umgebungstemperatur	- 40 ~ 85°C
Maße	7mm x 35mm

Tabelle 2 Tabelle mit Leistung und elektrischen Parametern

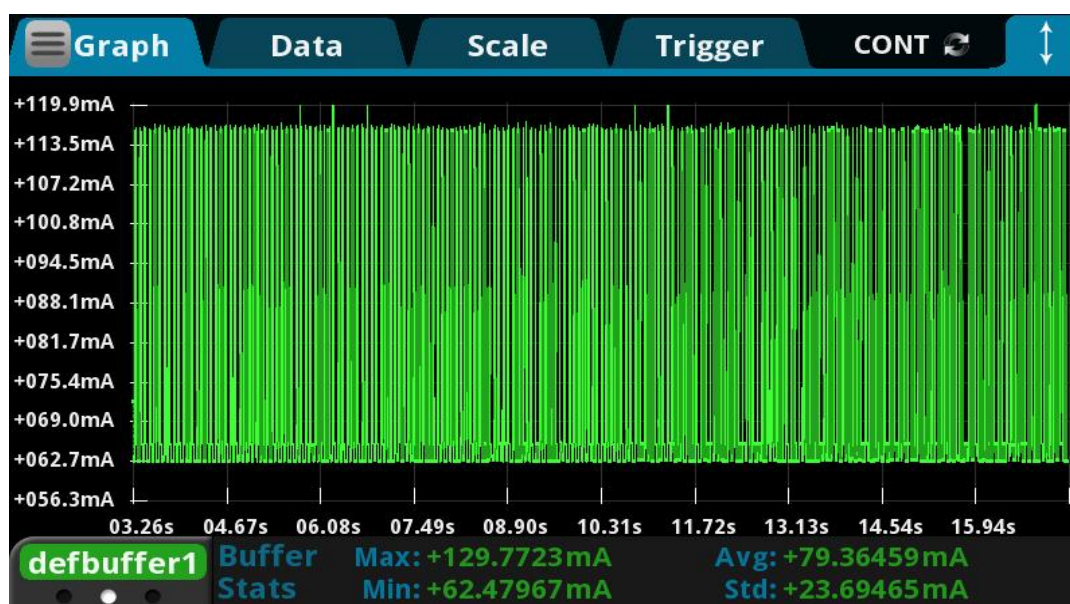
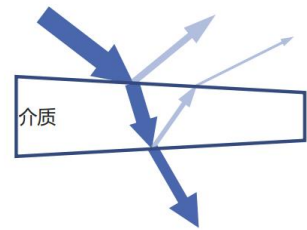


Abbildung 11 Gemessene Daten des Modularbeitsstroms

8. Radom-Designrichtlinien

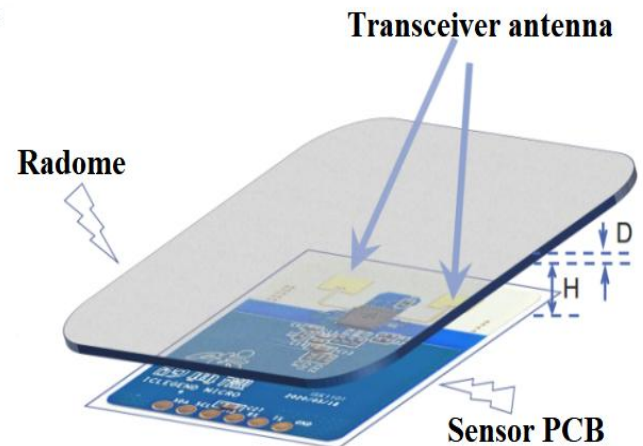
8.1 Auswirkungen von Radomen auf die Leistung von Millimeterwellensensoren

- Radarwellen werden an der Radomgrenze reflektiert
- Verluste der gesamten vom Radar abgestrahlten oder empfangenen Leistung
- Die reflektierte Welle gelangt in den Empfangskanal und beeinträchtigt die Isolierung zwischen Sende- und Empfangskanal
- Reflexionen können die stehende Welle der Antenne verschlechtern und den Antennengewinn weiter beeinträchtigen
- Radarwellen erleiden Verluste, wenn sie sich im Medium ausbreiten. Theoretisch ist der Verlust umso größer, je höher die Frequenz ist
- Elektromagnetische Wellen erfahren beim Durchgang durch ein Medium eine gewisse Brechung
- Beeinflusst das Strahlungsmuster der Antenne, was wiederum Auswirkungen auf die Abdeckung des Sensors hat



8.2 Radom-Designprinzipien

- Structural shape of the radome
- The surface is smooth and flat, and the thickness is uniform. Such as plane or spherical surface, can not be uneven.
- If there is a surface coating, it must not contain metals or conductive materials.
- Directly above the antenna, the radome is parallel to the antenna plane.
- Height H from the antenna to the inner surface of the radome
- The ideal height is an integer multiple of the half wavelength of the electromagnetic wave in the air.
- $H = \frac{m}{2} \cdot \frac{c_0}{f}$, where m is a positive integer, c_0 is the speed of light in vacuum, and f is the working center frequency.
- For example, the center frequency of 24.125GHz, its half wavelength in air is about 6.2mm.
- Radome thickness D
- The ideal thickness is an integer multiple of the half wavelength of the electromagnetic wave in the medium.
- $D = \frac{m}{2} \cdot \frac{c_0}{f \sqrt{\epsilon_r}}$, where m is a positive integer and ϵ_r is the relative permittivity of the radome material.
- For example, a certain ABS material $\epsilon_r=2.5$, its half wavelength is about 3.92mm.



8.3 Gängige Materialien

- Machen Sie sich vor dem Entwurf mit dem Material und den elektrischen Eigenschaften des Radoms vertraut
- Die Tabelle auf der rechten Seite dient nur als Referenz. Der tatsächliche Wert sollte mit dem Lieferanten bestätigt werden
- Höhe H von der Antenne bis zur Innenfläche des Radoms
- Wenn genügend Platz vorhanden ist, wird vorzugsweise die 1-fache oder 1,5-fache Wellenlänge empfohlen
- Beispielsweise werden 12,4 oder 18,6 mm für 24,125 GHz empfohlen
- Fehlerkontrolle: $\pm 1,2$ mm
- Radomdicke D
- Empfohlene halbe Wellenlänge, Fehlerkontrolle ± 20 %
- Wenn die Dickenanforderung von halber Wellenlänge nicht erfüllt werden kann
- Es wird empfohlen, minderwertige Materialien zu verwenden
- Empfohlene Dicke: 1/8 Wellenlänge oder dünner
- Einfluss heterogener Materialien oder mehrschichtiger Verbundmaterialien auf die Radarleistung. Es wird empfohlen, während des Entwurfs experimentelle Anpassungen vorzunehmen

Common material properties (based on 24.125GHz)				
Medium	ϵ_r Typical value	Half wavelength (mm)	1/8 wavelength (mm)	1/10 wavelength (mm)
Air	1.00	6.20	1.55	1.24
ABS1	1.50	5.06	1.27	1.01
ABS2	2.50	3.92	0.98	0.78
PC material	3.00	3.58	0.89	0.72
PMMA acrylic 1	2.00	4.38	1.10	0.88
PMMA acrylic 2	5.00	2.77	0.69	0.55
PVC hard	4.00	3.10	0.78	0.62
PVC soft	8.00	2.19	0.55	0.44
High density PE	2.40	4.00	1.00	0.80
Low density PE	2.30	4.09	1.02	0.82
Quartz glass	5	2.77	0.69	0.55

Tabelle 3 Allgemeine Materialeigenschaften von Radomen

9. Revisionsaufzeichnungen

Datum	Ausführung	Ändern Sie den Inhalt
26.05.2022	1.01	Testversion
2022-6-8	1.02	Vollständige Daten
29.06.2022	1.03	Daten aktualisieren
19.08.2022	1.04	Änderung der Bluetooth-Beschreibung

10. Technischer Support und Kontakt



Shenzhen Hi-Link Electronic Co., Ltd

Adresse::3F, Gebäude 1, 1970 Wissenschafts- und Technologiepark, Minzhi-Gemeinde, Minzhi-Straße, Bezirk Longhua, Shenzhen

Telefon::0755-23152658/83575155

Webseite::www.hlktech.com

