



Sensor EKG (Herzrhythmus) wireless (P4521-EK) Bedienungsanleitung



Rev. WL121E-12-2023

Dieses Produkt ist ausschließlich für Bildungszwecke bestimmt. Es ist nicht für industrielle, medizinische, Forschungs- oder kommerzielle Anwendungen geeignet.

Der Sensor EKG (Herzrhythmus) wireless kann die vom Herzen erzeugten Rhythmus-Signale messen.

Der Sensor EKG (Herzrhythmus) wireless misst die vom Herzen erzeugten Rhythmus-Signale. Wenn eine Depolarisation und Repolarisation des Herzmuskels auftritt, misst der Elektrokardiogramm-Sensor die Herzfrequenz und zeigt sie in einem Diagramm an. Der Sensor wird mit einem leitfähigen Klebe-Pflaster geliefert, das sich leicht entfernen lässt. Die Messungen können durch eine drahtlose oder kabelgebundene Fernverbindung zu einem Smart-Gerät oder PC ohne separate Schnittstelle durchgeführt werden.

Vorgeschlagene Experimente

- Überwachung des Ruhe-EKGs
- Untersuchung der P-, Q-, R-, S- und T-Wellenformen
- Überwachung des EKGs nach leichter körperlicher Belastung
- Untersuchung des EKGs in verschiedenen Körperpositionen
- Untersuchung der EKG-Veränderungen nach Einnahme leichter Stimulanzien

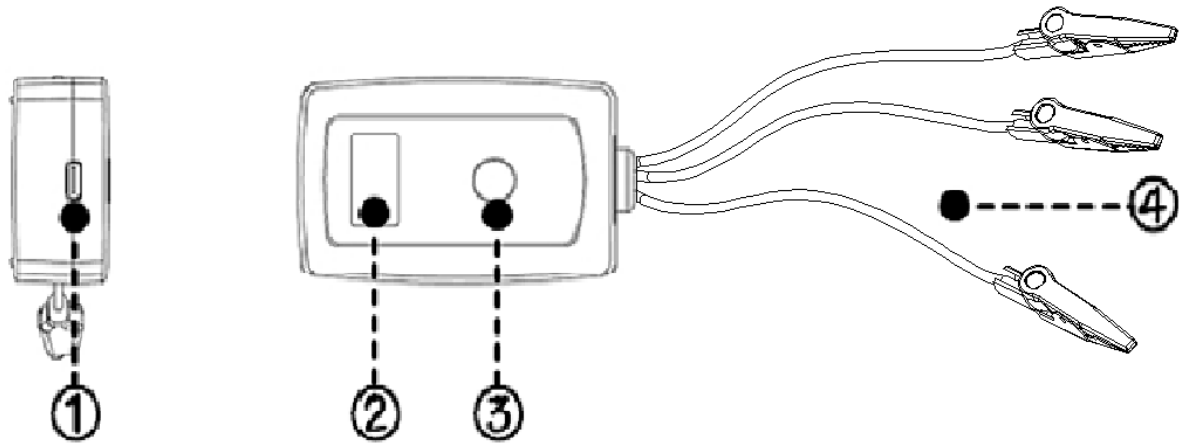
Zusammensetzung

Der Sensor EKG (Herzrhythmus) wireless besteht aus folgenden Teilen.

- Sensor EKG (Herzrhythmus) wireless (P4521-EK)
- Satz Klebeelektroden
- USB-A/C Kabel
- Bedienungsanleitung

Funktion des wireless-Sensors

Struktur

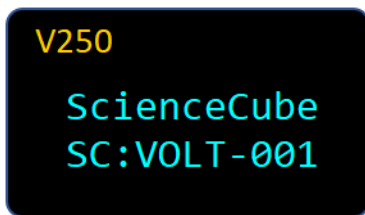


- ① USB-Anschluss: Schließen Sie den Sensor an einen PC an und verwenden Sie ihn für Experimente oder zum Aufladen.
- ② OLED-Display: Zeigt gemessene Sensorwerte, Sensortyp, Sensor-ID und verbleibenden Batteriestand an.
- ③ Ein-/Aus-Taste: Sie verfügt über Funktionen wie Ein-/Ausschalten, Wechseln des Messensors und Kalibrierung usw.
- ④ Sensorelement: Drei Signalkabel, die durch Klammern verbunden sind, die die Klebeelektroden fixieren.

Ein-/Aus/Funktionstaste

Status	Aktion	Beschreibung
Im ausgeschalteten Zustand	Einmal drücken ■	Ein kurzer Druck schaltet den Sensor ein.
	Gedrückt halten ■■■■■	Durch langes Drücken wird der Modus geändert und der Sensor eingeschaltet.
Wenn eingeschaltet	Gedrückt halten ■■■■■	Wird ausgeschaltet.

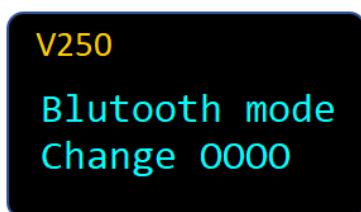
Startbildschirm



V250: Zeigt die Firmware-Version des Sensors an.

SC: 0000-001: Wenn Sie nach einem Bluetooth-Gerät suchen, wird der Gerätenamen angezeigt. (Sensornamen und dreistellige Seriennummer)

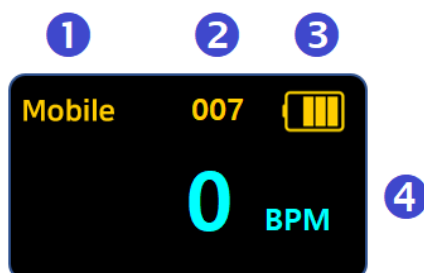
Moduswechsel



Wenn Sie die Ein-/Aus/Funktionstaste gedrückt halten und das Gerät einschalten, wechselt der Bluetooth-Verbindungsmodus zu „Mobile“ oder „PC“ und die folgende Meldung wird angezeigt.

Weitere Informationen finden Sie auf der letzten Seite.

Messbildschirm



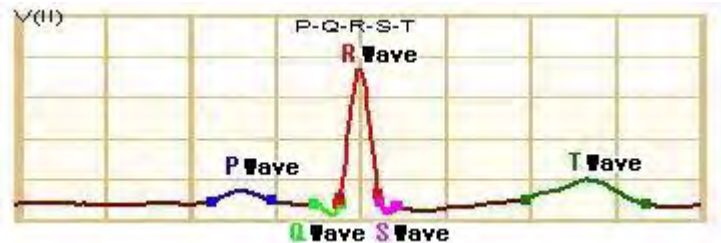
① Verbindungsmodus	Mobile : Verbindung mit Android oder iOS PC : Verbindung mit Windows-PC 🔌 : Verbindung über USB-Kabel ※ Durch langes Drücken wird der Modus geändert und der Sensor eingeschaltet.
② Sensor-ID	Dies ist die eindeutige Nummer des Sensors, die zusammen mit dem Sensornamen im Gerätenamen angezeigt wird, wenn eine Verbindung über Bluetooth hergestellt ist.
③ Batterie	Überprüfen Sie den Batteriestatus. Beim Laden über USB wechselt die Anzeige zur Ladeanzeige.
④ Wert	Zeigt Sensor-Messwerte und Einheiten in Echtzeit an.

HINWEIS: EKG-Wellenformen können nach dem Verbinden mit einem Smart-Gerät über die App Science# angezeigt werden.

Funktionsweise

Elektrokardiogramm-Kurve

Die Wellenform des Elektrokardiogramms wird durch den elektrischen Aktivierungsschritt beeinflusst, der aus P, Q, R, S und T besteht.



P-WELLE

Die P-Welle ist das elektrische Signal oder der Strom, der die Vorhofkontraktion auslöst. Eine gleichzeitige Kontraktion des linken und rechten Vorhofs kann auf eine Arrhythmie hinweisen. Ihre Beziehung zu den QRS-Komplexen bestimmt das Vorliegen eines Herzblocks.

QRS-KOMPLEX

Der QRS-Komplex entspricht dem Strom, der die Kontraktion des linken und rechten Ventrikels verursacht, der viel stärker ist als der der Vorhöfe und mehr Muskelmasse umfasst, was zu einer größeren EKG-Ableitung führt.

Die Q-Welle, sofern vorhanden, stellt den kleinen horizontalen (von links nach rechts) Strom dar, wenn das Aktionspotential durch das interventrikuläre Septum wandert. Sehr breite und tiefe Q-Wellen haben ihren Ursprung nicht im Septum, sondern deuten auf einen Myokardinfarkt hin.

Die R- und S-Wellen zeigen die Kontraktion des Myokards an. Anomalien im QRS-Komplex können auf einen Schenkelblock (bei breiten Wellen), eine ventrikuläre Tachykardie, eine ventrikuläre Hypertrophie oder andere ventrikuläre Anomalien hinweisen. Bei Perikarditis sind die Komplexe oft klein.

T-WELLE

Die T-Welle stellt die Repolarisation der Ventrikel dar. Der QRS-Komplex verdeckt in der Regel die atriale Repolarisationswelle, sodass diese normalerweise nicht zu sehen ist. Elektrisch gesehen sind die Herzmuskelzellen wie gespannte Federn. Ein kleiner Impuls

löst sie aus, sie depolarisieren und ziehen sich zusammen. Das erneute Spannen der Feder ist die Repolarisation.

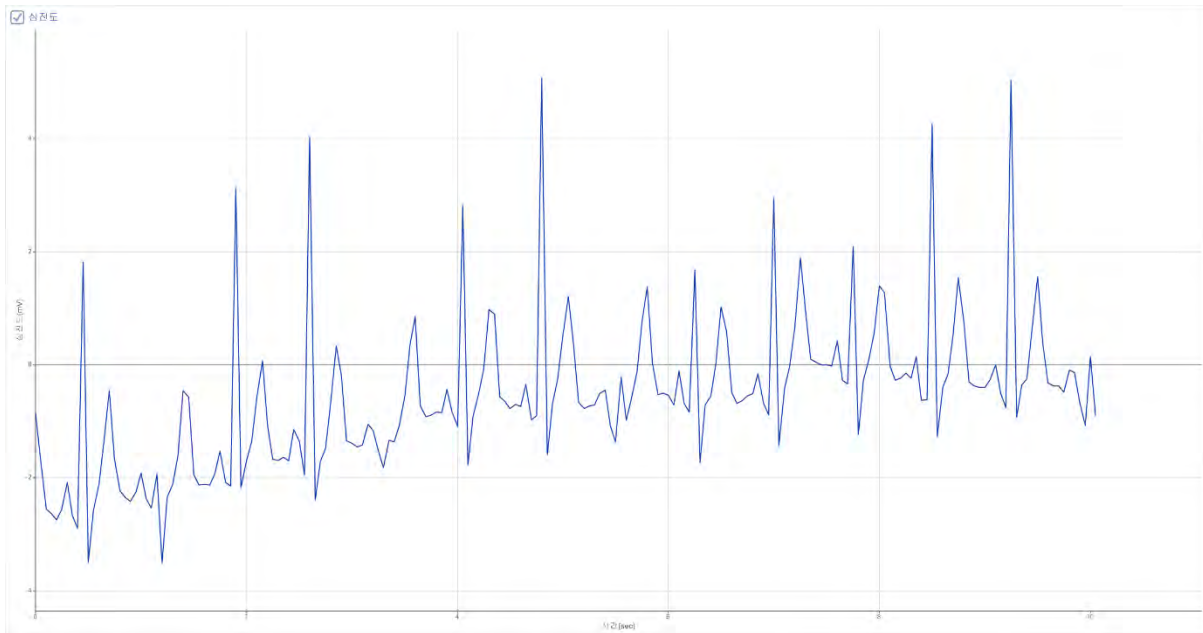
Verwendung des Sensors

Anschließen des drahtlosen EKG-Sensors an eine Person

Verwenden Sie drei Elektrodenpflaster pro Probanden. Die Elektroden können wiederverwendet werden, neigen jedoch dazu, Feuchtigkeit aufzunehmen, weshalb eine Wiederverwendung nicht empfohlen wird. Nach dem Öffnen sollten die Elektroden in einem luftdichten Behälter im Kühlschrank aufbewahrt werden. Bei dieser Aufbewahrungsmethode sind die Elektroden jedoch nicht länger als ein Jahr haltbar.



- ① Da das vom Herzen erzeugte und an der Körperoberfläche gemessene elektrische Signal sehr schwach ist, ist es sehr wichtig, dass die Elektrodenpflaster einen guten Kontakt zur Haut haben.
- ② Ziehen Sie zunächst die erste Elektrode vom Trägerpapier ab. Platzieren Sie sie an der Innenseite des rechten Ellenbogens.
- ③ Platzieren Sie eine zweite Elektrode am rechten Handgelenk.
- ④ Platzieren Sie eine dritte Elektrode am linken Handgelenk.
- ⑤ Verbinden Sie die Klemmen des Sensors mit den Laschen an den Rändern der Elektrodenpflaster.
- ⑥ Verbinden Sie die weiße Klemme mit dem Elektrodenpflaster am rechten Ellenbogen.
- ⑦ Verbinden Sie die rote Klemme mit dem Elektrodenpflaster am rechten Handgelenk.
- ⑧ Verbinden Sie die blaue Klemme mit dem Elektrodenpflaster am linken Handgelenk.



Spezifikationen

Inhalt	Beschreibung
Messbereich	0 ~5 mV
Auflösung	5 μ V
Abtastrate	Max. 100Hz (0.01 sec.), (Typisch 1Hz)
Betriebsumgebung	0 ~ 40°C, ~85%RH
Drahtlose Verbindung	Bluetooth 5.0 oder Classic 2.1
Kabelverbindung	USB-C
Stromversorgung	700mAh Li-Polymer wiederaufladbar
Ladezeit	innerhalb 2 Stunden
Betriebsdauer	Betriebsdauer ca. 8 Stunden bei voll aufgeladenem Akku. (Abhängig von den Nutzungsbedingungen.)
EMC	CE : EN 61326-1, EN 55011, EN 55032, EN 301

VORSICHT: Verwenden Sie das Gerät nicht außerhalb des Messbereichs oder unter Bedingungen, die die Grenzwerte für kurzfristige Exposition überschreiten. Eine längere Exposition über den maximal zulässigen Bereich hinaus kann zu schweren Schäden am Sensor führen.



Sicherheitshinweise

Alle mit diesem Produkt gewonnenen Daten, Analysen und abgeleiteten Arbeiten dürfen nur für wissenschaftliche Experimente zu Bildungszwecken verwendet werden und nicht für andere Zwecke wie professionelle Forschung oder kommerzielle Zwecke.

Die Sicherheitsvorkehrungen dienen dazu, Unfälle und Risiken durch die sichere und korrekte Verwendung des Produkts zu vermeiden.

Bitte beachten Sie, dass dieses Produkt keine gesetzliche Haftung für Unfälle übernimmt, die durch Fahrlässigkeit des Benutzers während der wissenschaftlichen Experimente oder durch die Verwendung für andere Zwecke verursacht werden.

- ① **Der Sensor darf nur von einem Fachmann zerlegt oder modifiziert werden.** Andernfalls kann es zu dauerhaften Schäden am Gerät kommen. Der Sensor ist fest verbaut und kann zu keinem Zweck zerlegt werden. Wenden Sie sich für Inspektionen, Einstellungen und Reparaturen bitte an den Kundendienst.
- ② **Die Sicherheitsvorschriften für Experimente müssen beachtet werden.**
- ③ **Versuchen Sie nicht, das Gerät an einem Ort mit hoher Luftfeuchtigkeit oder Spritzwasser zu öffnen.** Wenn Wasser in das Gehäuse, das Kabel oder das Netzteil eindringt, kann es zu Stromschlägen, Bränden, Fehlfunktionen oder Verformungen kommen.
- ④ **Führen Sie keine Experimente durch, bei denen Hitze oder Rauch (Gas) in einem geschlossenen Raum entsteht.** Experimente in einem geschlossenen Raum können zu Erstickung und Bränden führen. Befolgen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in einem gut belüfteten Bereich.
- ⑤ **Es besteht Verletzungsgefahr und die Gefahr von Sicherheitsunfällen durch Stromschlag, Feuer oder Explosion aufgrund von Stromstärken und Spannungen, die den zulässigen Wert überschreiten.** Bitte beachten Sie unbedingt die Sicherheitsvorschriften für Experimente und führen Sie Experimente nur unter Anleitung durch. Bei Experimenten zu Hause müssen die Eltern entsprechend dem Inhalt des Experiments umfassend über die Gefahr von Sicherheitsunfällen informiert werden. Weitere Informationen zum Experiment erhalten Sie vom Naturwissenschaftslehrer der Schule oder vom Autor des Experiments.
- ⑥ **Verwenden Sie das Gerät nicht außerhalb der Betriebsgrenzen oder über die Kurzzeit-Expositionsgrenzwerte hinaus.** Wenn die Exposition den maximal zulässigen Bereich überschreitet, kann die Zuverlässigkeit des Sensors beeinträchtigt werden.
- ⑦ **Setzen Sie den Sensor oder das Kabel keinem Wasser, Flüssigkeiten, Flammen oder Hitze aus.** Wenn Wasser in das Hauptgerät, das Kabel oder das Netzteil eindringt, kann es zu Stromschlägen, Bränden, Fehlfunktionen oder Verformungen kommen.

Sicherheitsvorkehrungen für Experimente

1. Achten Sie während des Experiments auf elektrische Sicherheitsrisiken wie Stromschläge und Brände.
2. Schalten Sie das Gerät aus, wenn Sie kein Experiment durchführen.
3. Führen Sie keine Experimente mit nassen Händen durch.
4. Manipulieren Sie nicht an den Sensoren.
5. Bewahren Sie das Gerät außerhalb der Reichweite von Kindern auf.

Wie man Science# installiert

● Windows-PC-Version installieren

Online-Installationsdatei (ca. 39 MB)

<http://www.koreadigital.com/url/updates/sciencesharppc/setup.exe>

* Während der Installation ist eine Internetverbindung erforderlich.

Offline-Installationsdatei (ca. 340 MB)

http://www.koreadigital.com/url/updates/sciencesharppc/setup_full.exe

* Die Installation erfordert keine Internetverbindung, enthält jedoch umfangreiche Inhalte.

● Installation von einem Smartphone oder Tablet-PC

1. Laden Sie Science# auf Ihr Smart-Gerät herunter (siehe QR-Codes unten).
2. Stellen Sie eine Verbindung über Bluetooth her (siehe Science#-Dokumentation oder nächste Seite).
3. Starten Sie Science#.
4. Wenn Sie den Sensor verbinden, wird die Messung auf dem Bildschirm der App Science# angezeigt.




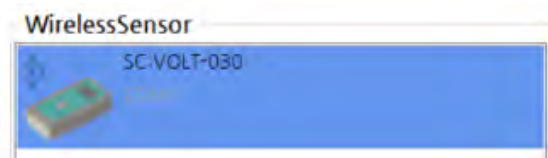
Funktionen

- Bis zu vier drahtlose Sensoren können gleichzeitig an einen PC oder ein Smart-Gerät angeschlossen werden.
- **Dual-Mode-Bluetooth** wird unterstützt, sodass Sie nicht nur Smart-Geräte, sondern auch Desktop- und Laptop-PCs verbinden können, um Experimente mit der Science#-App durchzuführen.
- Der Sensor kann über einen USB-Anschluss an einen PC angeschlossen werden, und Experimente können dann mit der App **Science#** durchgeführt werden.


Wie man den Sensor mit der App Science# verbindet

● Windows PC

1. Installieren und starten Sie Science# (Installation siehe vorherige Seite).
2. Schalten Sie den Sensor ein.
3. Klicken Sie auf das Symbol  [Verbinden] und wählen Sie [Bluetooth-Schnittstelle] unter [Schnittstelle auswählen] aus.
4. [Bluetooth oder anderes Gerät hinzufügen] → [Bluetooth] → Fügen Sie die Sensornummer hinzu, nachdem Sie die Nummer auf der Rückseite des Sensors überprüft haben.
5. Wenn Sie dieses Bild sehen, klicken Sie auf „Wireless Sensor“ und stellen Sie die Verbindung her.



● Android oder iOS (Smartphone oder Tablet PC)

1. Installieren und starten Sie Science# (Installation siehe vorherige Seite).
2. Schalten Sie den Sensor ein.
3. Klicken Sie auf das Symbol  [Verbinden] und wählen Sie [Bluetooth-Schnittstelle]
4. Nach Auswahl der Gerätesuche überprüfen Sie die Sensornummer auf der Rückseite und verbinden Sie ihn mit der App.



Wenn Sie Verbindungsprobleme haben, überprüfen Sie den Bluetooth-Modus am Sensor. Anweisungen zum Ändern des Modus finden Sie auf der nächsten Seite.

So wechseln Sie in den Bluetooth-Modus für Android und iOS

Bei mobilen Geräten (Android, iOS) wird für die drahtlose Kommunikation die Bluetooth Low Energy-Technologie verwendet. Bei diesen Geräten muss der Sensor nicht gekoppelt werden, sondern kann direkt in der Software verwendet werden.

Schalten Sie den Sensor aus. Halten Sie dann die Ein-/Aus/Funktionstaste gedrückt, bis der Text „Bluetooth mode Change Mobile“ angezeigt wird, und lassen Sie die Taste dann los. Der Modus ist auf „Mobile“ eingestellt, was bedeutet, dass Bluetooth Low Energy verwendet wird.

So wechseln Sie in den Bluetooth-Modus für Windows

Bei Windows-Computern wird für die drahtlose Kommunikation die Bluetooth Classic-Technologie verwendet. Bevor Sie den Sensor für Messungen verwenden können, müssen Sie ihn koppeln. Wenn Sie nach einer PIN gefragt werden, geben Sie entweder „1234“ oder „0000“ ein.

Schalten Sie den Sensor aus. Halten Sie dann die Ein-/Aus/Funktionstaste gedrückt, bis der Text „Bluetooth mode Change PC“ angezeigt wird, und lassen Sie die Taste dann los. Der Modus ist auf „PC“ eingestellt, was bedeutet, dass Bluetooth Classic verwendet wird.

Rev. WL121E-12-2023

Copyright (c) Korea Science Digital Co., Ltd. Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt dieses Handbuchs dient ausschließlich zu Informationszwecken. Wir übernehmen keine Verantwortung für Fehler oder irreführende Informationen, die in diesem Handbuch enthalten sein können. Die technischen Daten und Funktionen des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.



ScienceCube und ScienceCube sind eingetragene Markenzeichen der Korea Digital Co., Ltd.

Science Cube Light, Science Cube Pro, Free Linker und Max sind Markenzeichen der Korea Digital Co., Ltd.

Windows und Excel sind eingetragene Markenzeichen oder Markenzeichen von Microsoft.

Alle anderen Markenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.



www.ntl.at