

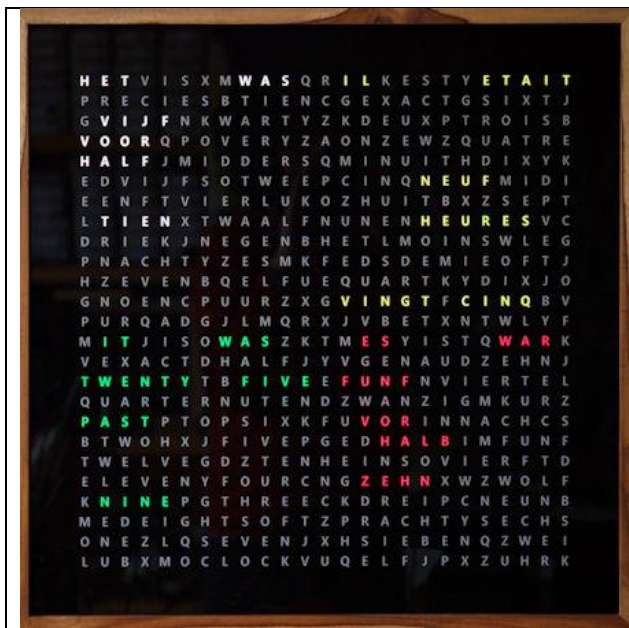
# Arduino ESP32-Nano-woordklok

Een klok die de tijd in woorden weergeeft in de talen Nederlands, Engels, Frans en Duits in een grote 4-talige klok of als een enkeltalige klok.

De Arduino ESP32 Nano wordt gebruikt om de klok aan te sturen.

De tijd wordt gesynchroniseerd met het Network Time Protocol (NTP) van het internet.

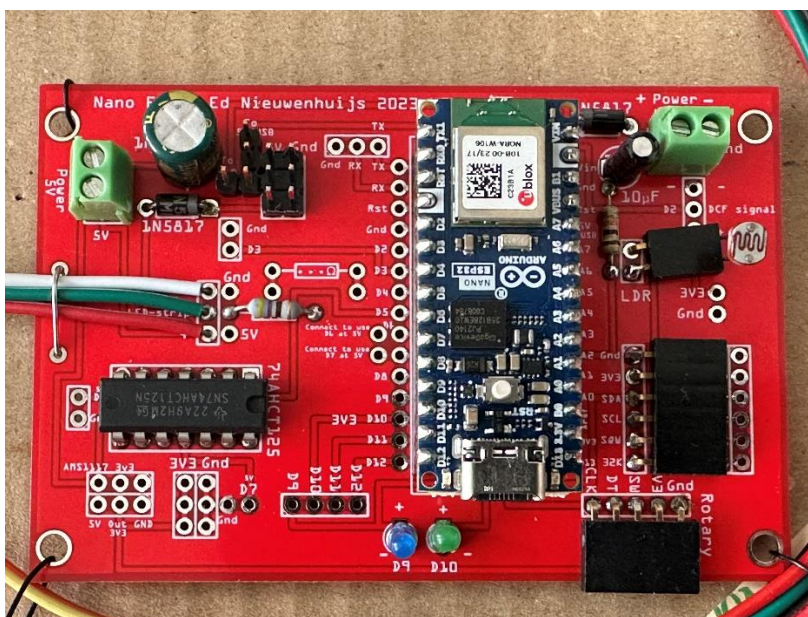
Instellingen kunnen worden beheerd met een webpagina, een pc of een Bluetooth Low Energy (BLE) seriële terminal-app die is geïnstalleerd op een telefoon, pc of tablet.



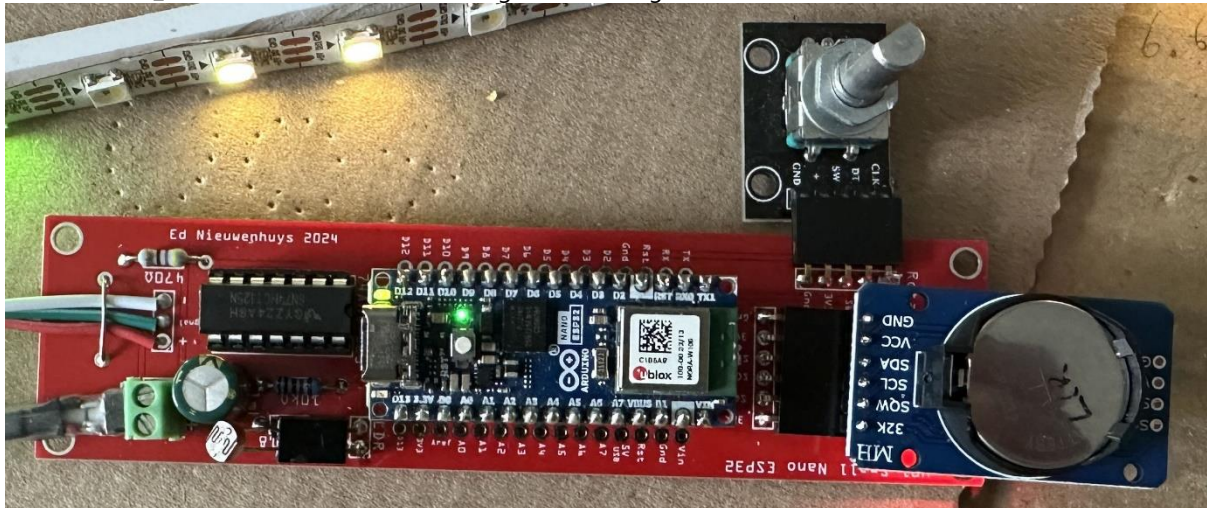
4-talige klok



Nederlandse taal klok



Arduino ESP32 Nano op de printplaat in de klok.



Klein PCB-ontwerp met Rotary en DS3231 RTC bevestigd

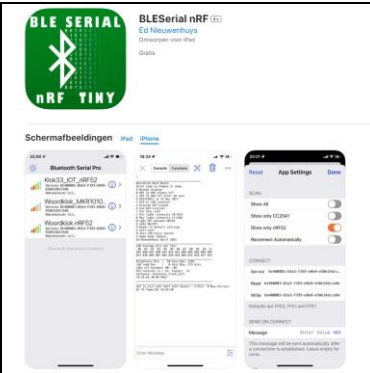

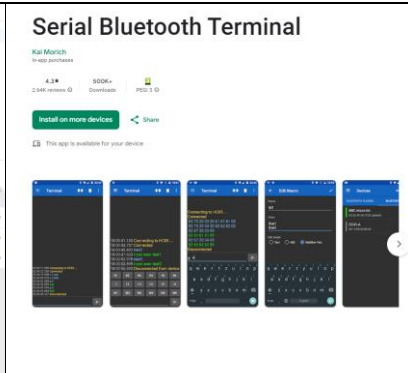
## Voor het starten

De klok ontvangt de tijd van het internet als er een WIFI-verbinding is. Wanneer een DS3231-tijdmodule op de printplaat is bevestigd, is een internetverbinding niet vereist. Een draaiknop kan worden gebruikt om de tijd in te stellen.

Om verbinding te maken met het internet moeten de naam van het WIFI-station en het wachtwoord in de kloksoftware worden ingevoerd om verbinding te kunnen maken met een WIFI-router.

De naam van het WIFI-station en het wachtwoord moeten eenmalig worden ingevoerd. Deze inloggegevens worden opgeslagen in het geheugen van de microprocessor. (Zie **Installaties** )

Om het leven gemakkelijker te maken, kunt u het beste een telefoon of tablet en een Bluetooth-communicatie-app gebruiken om de WIFI-gegevens in de klok in te voeren.

		
BLESerial nRF	BLE Serial Pro	Seriële Bluetooth-terminal

- Download een Bluetooth UART seriële terminal app op je telefoon, PC of tablet.

Voor IOS: BLE Serial Pro of BLESerial nRF .

Voor Android: Seriële Bluetooth-terminal .

Bord: Arduino Nano ESP32  
Partitieschema: met FAT  
Pinnummering: Op GPIO-nummer  
(of via Arduino pin (standaard) in latere esp32-bordversies)

[illegible]



## Installaties

Om verbinding te maken met een WIFI-netwerk moet een SSID (WIFI-naam) en wachtwoord worden ingevoerd.

Er zijn een paar methoden:

Sluit de MCU in de klok met een micro-USB- seriële kabel aan op een pc en gebruik een seriële terminal. Gebruik een BLE- seriële terminal-app op een telefoon of tablet voor verbinding .

Voor een PC de app [Termite](#) is prima als seriële terminal.

Voor IOS gebruik : **BLE Serial Pro** of **BLESeriaal nRF** .

Voor Android gebruik: **Seriële Bluetooth terminal** .

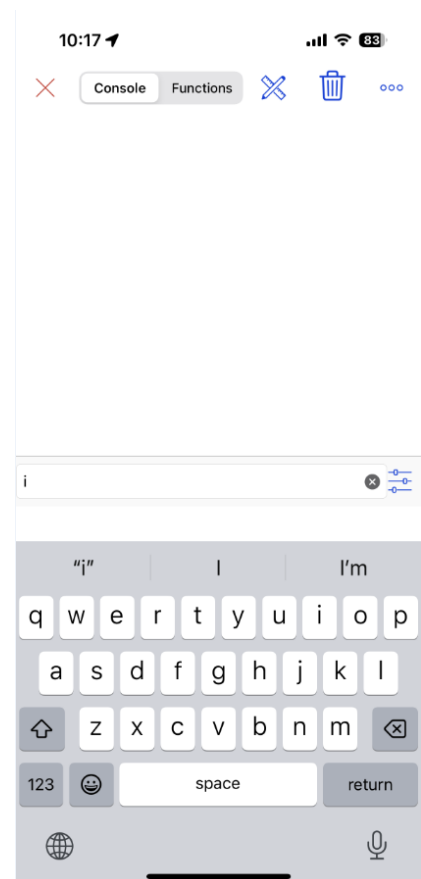
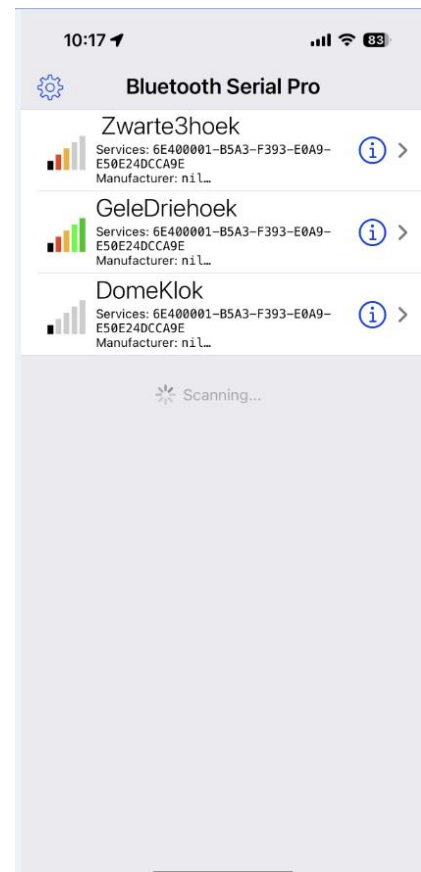
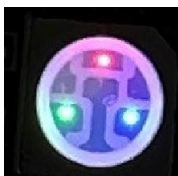
Bluetooth Low Energy (BLE) kan twee soorten protocol gebruiken CC25nn of nRF52nn waarbij nn een specifiek nummer is. Deze klok gebruikt nRF52 van het bedrijf Nordic.

- Start de app en start een verbinding met de klok.  
Sommige apps starten automatisch met een verbindingsscherm, maar voor sommige moet een verbindingssymbool worden ingedrukt. U zult waarschijnlijk één station vinden om uit te selecteren.

- Selecteer de klok in de lijst.

- De app zal een scherm en een regel weergeven waar opdrachten kunnen worden ingevoerd en naar de klok kunnen worden verzonden.

- Door de letter l of i voor informatie te verzenden, wordt het menu weergegeven, gevolgd door de werkelijke instellingen van verschillende voorkeuren .  
In de klok zit een LED die een rode stip heeft die oplicht als het programma draait.  
Een groene stip gaat branden als er een WIFI-verbinding is. Als er een Bluetooth-verbinding is, gaat er een blauwe stip in de LED branden.



In beide gevallen **stuur je de letter I van Information en het menu verschijnt**.

Voer de eerste letter in van de instelling die je wilt wijzigen, gevolgd door een code.

Sommige invoeren schakelen gewoon Aan en Uit. Zoals de W om WIFI Uit of Aan te zetten.

Om de SSID en het wachtwoord te wijzigen:

Verstuur de letter **A** of **a** gevolgd door de naam van het wifi-station.

**Een my-ssid** en verstuur deze opdracht.

Bijvoorbeeld AFRITZ!Box01 of aFRITZ!Box01.

Beginnend met een hoofdletter of kleine letter is een identieke instructie in de opdrachtreeks.

Daarna volgt de letter B met het wachtwoord.

**B mypassword** en verstuur het wachtwoord.

**Cbroadcastname** verandert in de naam die wordt weergegeven in de Bluetooth-verbindingslijst. Iets als: cMyClock

Als de lengte van de SSID en/of het wachtwoord minder dan 5 tekens is, wordt de WIFI automatisch uitgeschakeld om verbindingfouten te voorkomen.

Gebruik een lengte van minimaal 8 tekens voor de SSID en het wachtwoord.

Controleer in het menu (derde rij van onderen) of WIFI en NTP aan staan.

Voer @ in om de MCU opnieuw op te starten. Deze wordt opnieuw opgestart en er worden verbindingen gemaakt.

Soms moet de klok een tweede of derde keer worden gereset voordat hij verbinding kan maken met WIFI. Als verbinding nog steeds faalt, rekening houdend met de SSID naam En het ingevoerde wachtwoord. (stuur de letter b, een easter egg)) Als er WIFI is verbonden

, zal de LED op de MCU oplichten als een groene stip.

---

Een SSID B Wachtwoord C BLE-bakenaam  
D Datum (D15012021) T Tijd (T132145)  
E Tijdzone (E<-02>2 of E<+01>-1)  
F Eigen kleur (Hex FWWRRGGBB)  
Ik Om dit Info-menu af te drukken  
J Schakel DS3231 RTC-module in  
K LDR leest/sec. schakelt aan/uit  
N Weergave uit tussen Nhhhh (N2208)  
O Weergave aan/uit schakelen  
P Status LED-schakelaar Aan/Uit  
Q Weergavekleurkeuze (Q0-7)  
Q0 Geel Q1 per uur  
Q2 Wit Q3 Allemaal Eigen  
Q4 Eigen Q5 Wiel  
R Instellingen resetten @ = MCU resetten  
--Instellingen voor lichtintensiteit (1-250)--  
S=Helling V=Min U=Max (S80 V5 U200)  
W=WIFI X=NTP& Y=BLE Z=Snelle BLE  
Ed Nieuwenhuys Juni 2024

---

Weergave uit tussen: 23u - 08u  
Weergavekeuze: Wiel  
Helling: 20 Min: 5 Max: 255  
SSID: FRITZ!Box  
BLE-naam: NanoESP32Clock  
IP-adres: 192.168.178.34 (/update)  
Tijdzone: CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3  
WIFI=Aan NTP=Aan BLE=Aan FastBLE =Aan  
Taalkeuze: NL  
LED-strip: WS2812 (Stuur % naar schakelaar)  
Software: ESP32Arduino\_WordClockV026.ino

---

Menu weergegeven in seriële uitvoer.




Standaard staat de klok ingesteld op Amsterdamse tijd. Een reset met optie R in het menu zal deze tijdzone weer terugzetten naar Amsterdam.

Om een andere tijdzone in te stellen, stuurt u de tijdzonestring tussen de aanhalingstekens, voorafgegaan door het teken E of e.

Bij de onderaan deze handleiding worden veel tijdzones afgedrukt.

Bijvoorbeeld: als u in Australië/Sydney woont, stuur dan de string, eAEST-10AEDT,M10.1.0,M4.1.0/3.

De klok gebruikt de zomertijd (DST) wanneer deze is verbonden met een NTP-server, maar niet wanneer de DS3231-tijdmodule wordt gebruikt

15:58   


---






**ESP32-Nano Word Clock**

Enter time as: hhmmss (132145)

**A** SSID      **B** Password   **C** BLE beacon  
**D** Date (D15012021)   **T** Time (T132145)  
**E** Set Timezone      E<-02>2 or E<+01>-1  
**L** Language   **L0** NL      **L1** UK  
**L2** DE      **L3** FR      **L4** Wheel  
**N** Display off between Nhhhh (N2208)  
**O** Display On/Off  
**P** Own colour design (0-F) (P00FF00)  
**Q** Display colour choice (Q0-Q6)  
**Q0** Yellow   **Q1** Hourly   **Q2** White  
**Q3** All Own   **Q4** Own   **Q5** Wheel  
**Q6** Digital   **Q7** Analog   -  
**R** Reset settings      @ Restart MCU  
**W** WIFI      On/Off      **X** NTP &Requary  
**Y** BLE      On/Off      **Z** Fast BLE

**Send**

AA      192.168.178.34      

HTML-pagina op iPhone

```
Termite 3.4 (by CompuPhase)

A SSID B Password C BLE beacon name
D Date (D15012021) T Time (T132145)
E Timezone (E<-02>2 or E<+01>-1)
  Make own colour of: (Hex RRGGBB)
F Font  G Dimmed font H Bkgnd
I To print this Info menu
K LDR reads/sec toggle On/Off
L L0 = NL, L1 = UK, L2 = DE
  L3 = FR, L4 = Wheel
N Display off between Nhhhh (N2208)
O Display toggle On/Off
P Status LED toggle On/Off
Q Display colour choice (Q0-7)
  Q0 Yellow  Q1 hourly
  Q2 White   Q3 All Own
  Q4 Own     Q5 Wheel
  Q6 Digital Q7 Analog display
R Reset settings @ = Reset MCU
--Light intensity settings (1-250)--
S=Slope V=Min  U=Max   (S80 V5 U200)
W=WIFI  X=NTP& Y=BLE  Z=Fast BLE
Ed Nieuwenhuys Aug 2023

Display off between: 00h - 00h
Display choice: Yellow
Slope: 80      Min: 5      Max: 255
SSID: FRITZ!BoxEd
BLE name: PaarseS3N8R2
IP-address: 192.168.178.106 (/update)
Timezone:CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3
WIFI=On NTP=On BLE=On FastBLE=Off
Language choice: Rotate language
Software: ESP32C3S3_WordClockV024.ino
00/01/1900 00:00:00
```

Termietentterminal vanaf een pc

## Software upgraden

Software kan over the air (OTA) worden geüpgraded door een webbrowser te openen en het IP-adres van de klok in te voeren, gevolgd door /update.

Bijvoorbeeld: 192.168.178.78/update. Kies firmware en klik op Choose File. Kies het juiste bin-bestand.



☒ Firmware   ☐ Filesystem

No file chosen

764E76A0 - ESP32

## **Bediening en instellingen van de klok**

De klok kan worden bediend met de WIFI webpagina of BLE UART terminal app. Wanneer de klok is verbonden met WIFI heeft deze een IP -adres ontvangen van de router waarmee deze is verbonden.

Het IP-adres staat in het menu. Als u geen terminal app kunt gebruiken is het IP-adres van de klok te vinden in uw WIFI router.

Om het menu in een webpagina te starten moet u IP -adresnummers en punten (bijvoorbeeld: 192.168.178.77) moeten worden ingevoerd in de webbrowser van uw mobiel of pc waar u uw internetadressen (URL) typt.

Of met een Bluetooth-verbinding:

- Open de BLE-terminal-app.
- Zoek in de app naar de klok om verbinding mee te maken en maak verbinding.

Elke app heeft zijn eigen manier om het Bluetooth-apparaat weer te geven waarmee verbinding moet worden gemaakt.

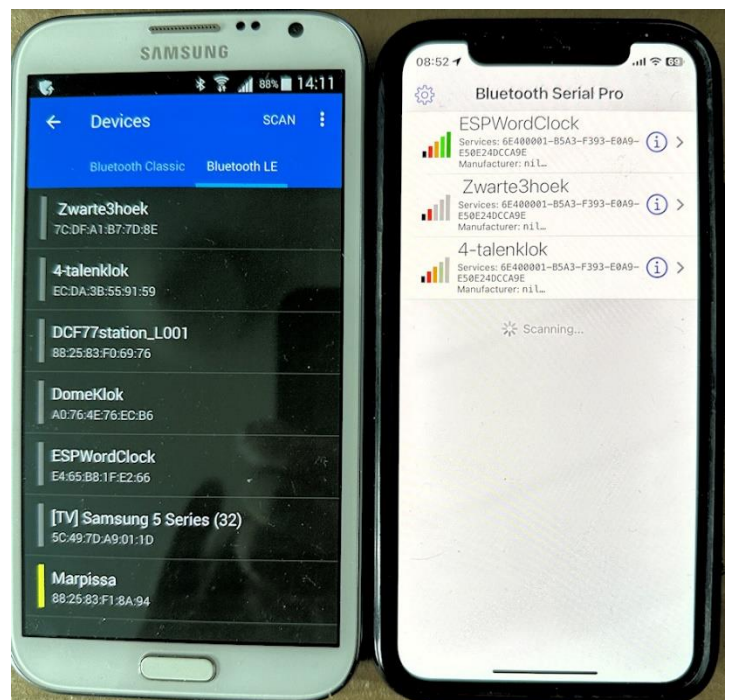
De iPhone / iPad / iMac BLE-seriële apps zijn door mij gemaakt en werken met hun standaardinstellingen.

Bij andere apps moeten de instellingen voor het verzenden en ontvangen van gegevens mogelijk worden gewijzigd. Speel met de lettergrootte en de CR- en LF-instelling totdat u op een iPhone, iPad of iMac met de BLE-seriële app de transmissiesnelheid kunt versnellen door de optie 'Z Fast BLE' te selecteren in het menu

Helaas kunnen sommige apps geen strings lezen die langer zijn dan 20 tekens en ziet u de strings afgekapt of vervormd .

Als u een vervormd menu ziet, voer dan het teken 'Z' in en verzend het om de langzamere transmissiemodus te selecteren . Als de transmissie te vervormd is en het onmogelijk is om het teken Z te verzenden, probeer dan de webpagina van de klok en verzend het teken Z.

Als alles mislukt, moet u de MCU in de klok met een USB C-kabel verbinden met een pc en een seriële terminal-app gebruiken om een Z te verzenden.



## De lichtintensiteit van het display aanpassen

In het menu kan de lichtintensiteit van het display met drie parameters worden geregeld:

--Instellingen voor lichtintensiteit (1-250)--

S=Helling V=Min U=Max (S80 V5 U200)

De standaardwaarden worden tussen ( ) weergegeven.

S Toon snel de helderheid de maximale helderheid bereikt .

V Hoe helder het scherm is in volledige duisternis .

Ik de maximale helderheid van het scherm .

In de onderste helft van het menu worden de opgeslagen waarden weergegeven

Helling: 80 Min: 5 Max: 255

De klok reageert op licht met zijn LDR (lichtafhankelijke weerstand) .



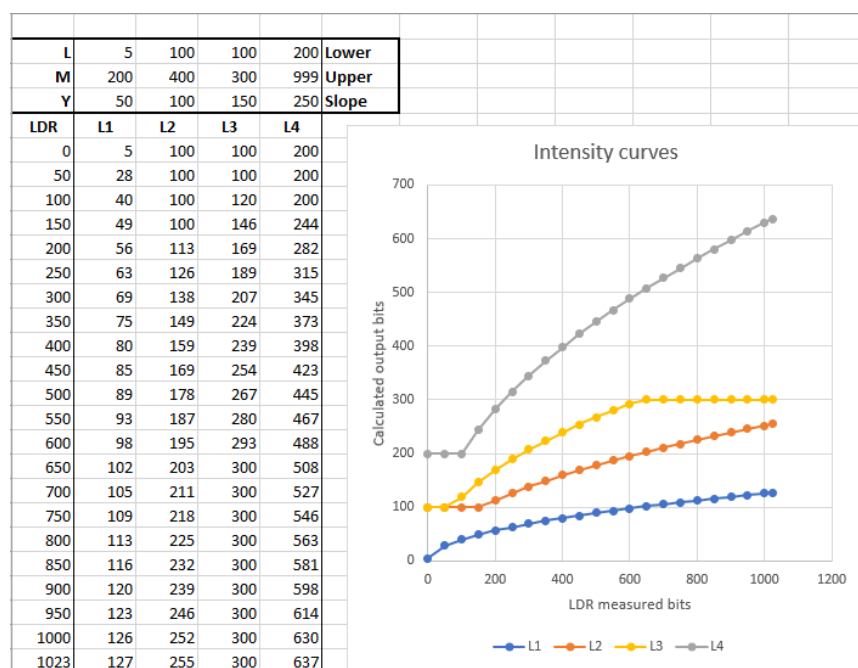
Als het donker wordt schakelt het display niet helemaal uit maar blijft gedimd op een minimale waarde .

Met de parameter V kan de laagste helderheid worden geregeld. Met een waarde tussen 0 en 255 kan deze helderheid worden ingesteld.

V5 is de standaardwaarde.

De maximale helderheid van het display wordt geregeld met de parameter U. Ook een waarde tussen 0 en 255.

Met parameter S kan de helling worden geregeld hoe snel de maximale helderheid wordt bereikt.





## Instellingen worden ingesteld door het eerste teken van een opdracht in te voeren, gevolgd door parameters indien nodig.

Bijvoorbeeld:

Om de kleuren van de woorden in de klok op wit in te stellen, voer in: Q2

Om willekeurig alle vier de talen elke minuut te tonen, stuurt u L4. (Dit werkt niet in een klok met één taal)

Schakel WIFI uit door een W te sturen.

Start de klok opnieuw met de letter @.

Reset naar standaardinstelling door R te sturen.

15:58

ESP32-Nano Word Clock

Enter time as: hhmmss (132145)

A SSID

B Password

C BLE beacon

D Date (D15012021)

T Time (T132145)

E Set Timezone

E<-02>2 or E<+01>-1

L Language

L0 NL

L1 UK

L2 DE

L3 FR

L4 Wheel

N Display off between Nhhhh (N2208)

O Display On/Off

P Own colour design (0-F) (P00FF00)

Q Display colour choice (Q0-Q6)

Q0 Yellow

Q1 Hourly

Q2 White

Q3 All Own

Q4 Own

Q5 Wheel

Q6 Digital

Q7 Analog

-

R Reset settings

@ Restart MCU

W WIFI

On/Off

X NTP &Requary

Y BLE

On/Off

Z Fast BLE

Send

15:59

Console

Functions

i

A SSID B Password C BLE beacon name

D Date (D15012021) T Time (T132145)

E Timezone (E<-02>2 or E<+01>-1)

Make own colour of: (Hex RRGGBB)

I To print this Info menu

K LDR reads/sec toggle On/Off

L L0 = NL, L1 = UK, L2 = DE

L3 = FR, L4 = Wheel

N Display off between Nhhhh (N2208)

O Display toggle On/Off

P Status LED toggle On/Off

Q Display colour choice (Q0-7)

Q0 Yellow Q1 hourly

Q2 White Q3 All Own

Q4 Own Q5 Wheel

Q6 Digital Q7 Analog display

R Reset settings @ = Reset MCU

—Light intensity settings (1-250)—

S=Slope V=Min U=Max (S80 V5 U200)

W=WIFI X=NTP& Y=BLE Z=Fast BLE

Ed Nieuwenhuys April 2024

Display off between: 23h - 08h

Display choice: Yellow

Slope: 20 Min: 5 Max: 255

SSID: FRITZ!BoxEd

BLE name: NanoESP32Clock

IP-address: 192.168.178.34 (/update)

Timezone:CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3

WIFI=On NTP=On BLE=On FastBLE=On

Language choice: DE

Software: ESP32Arduino\_WordClockV015.ino

05/05/2024 15:58:57

Het is vier uur M1 M2 M3 M4 05/05/2024 15:59:00 LDR: 28 ( 26- 28) 6% 222717 l/s 15:59:00

AA 192.168.178.34

<

>

📶

📖

📄

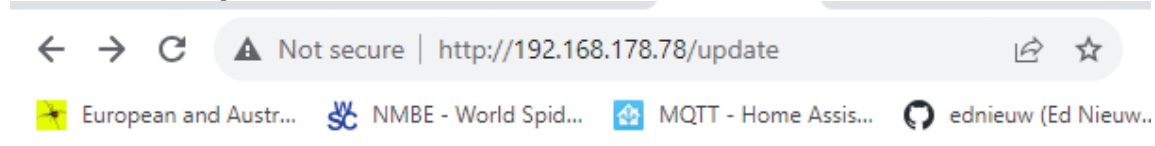
HTML-pagina

Enter Message

🔍

BLE-menu

## De software updaten



☒ Firmware ☐ Filesystem

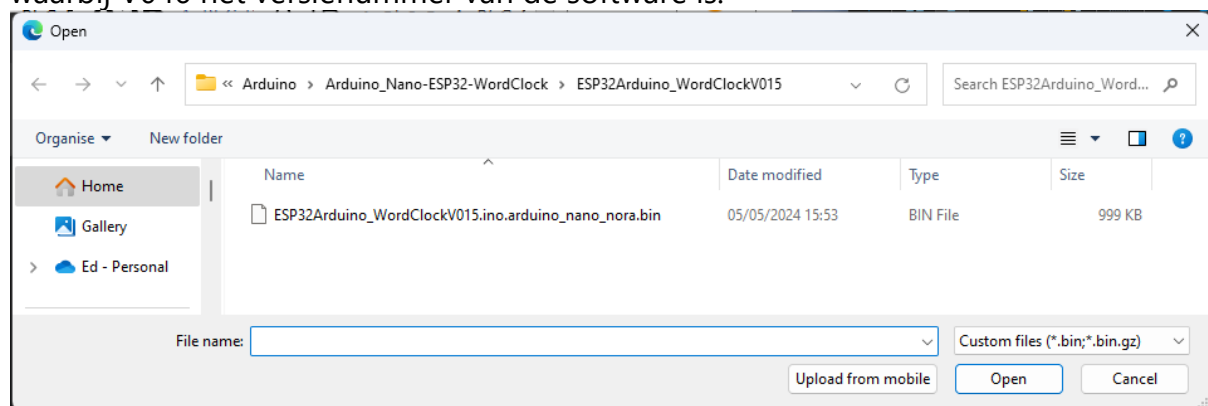
Choose File No file chosen

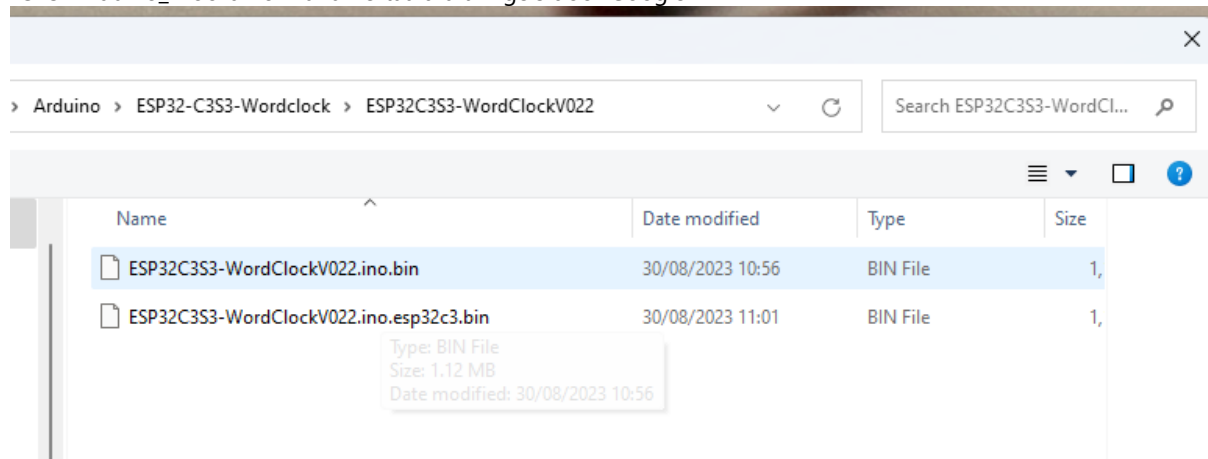
B7A1DF7C - ESP32

De software kan 'Over The Air' worden bijgewerkt wanneer de klok is verbonden met WIFI.

U kunt het IP-adres vinden in het menu of in de digitale weergavemodus menuoptie Q6. Voer het IP-adres van de klok in gevolgd door /update  
lets als dit: 192.168.178.78/update

'Kies bestand' in het menu en selecteer het bin-bestand dat u wilt bijwerken.  
lets als: ESP32Arduino\_WordClockV046.ino.bin  
waarbij V046 het versienummer van de software is.





## Gedetailleerde beschrijving

Met het menu kunnen veel voorkeuren worden ingesteld. Deze voorkeuren worden opgeslagen op een SD-kaart of in de ESP32- S 3 opslagruimte.

Voer het eerste teken in het menu van het item dat moet worden gewijzigd in, gevolgd door de parameter.

Er is geen verschil tussen hoofdletters of kleine letters. Beide zijn OK.

### A SSID B Wachtwoord C BLE-beaconnaam

Wijzig de naam van de SSID van de router waarmee verbinding moet worden gemaakt.

Bijvoorbeeld: aFRITZ!Box of AFRITZ!Box .

Voer vervolgens het wachtwoord in. Bijvoorbeeld: BSecret\_pass word.

Start de klok opnieuw door @ te verzenden .

Door een enkele 'b' in te voeren, wordt het gebruikte wachtwoord weergegeven.

Deze ' Easter egg ' kan worden gebruikt om te controleren of er een geldig wachtwoord is ingevoerd .

**CCC** CCC of ccc invoeren schakelt BLE in of uit. Wees voorzichtig bij het uitschakelen. Wanneer BLE uit staat, kan de klok alleen worden bediend met WIFI of de seriële poort om hem weer in te schakelen

### D Datum instellen en T Tijd instellen

Als u niet verbonden bent met WIFI, moet u de tijd en datum handmatig instellen .

Voer bijvoorbeeld in: D06112022 om de datum in te stellen op 6 november 2022.

Voer bijvoorbeeld T132145 (of 132145, of t132145) in om de tijd in te stellen op 45 seconden en 21 minuten over één.

### E Stel tijdzone E<-02>-1 of E<+01>-1

in Onderaan deze pagina vindt u de tijdzones die in 2022 worden gebruikt.

Het is een vrij ingewikkelde string en het is daarom verstandig om deze te kopiëren.

Laten we er een kiezen als u hier woont: Antarctica/Troll,"<+00>0<+02>-

2,M3.5.0/1,M10.5.0/3"

Kopieer de string tussen de " "'s en verstuur deze beginnend met een 'E' of 'e' ervoor.

E<+00>0<+02>-2,M3.5.0/1,M10.5.0/3





### **FO wn kleur (Hex WWRRGGBB)**

U kunt de kleuren van de woorden naar keuze instellen en deze selecteren met optie Q in het menu met Q3 of Q4.

Het in te voeren formaat is hexadecimaal. 0123456789ABCDEF zijn de tekens die kunnen worden gebruikt.

Het commando bestaat uit 2 cijfers voor Rood gevolgd door twee voor Groen en eindigend met twee cijfers voor Blauw.

Om de karakters intens Groen te kleuren, voer F0000FF00 in, voorafgegaan door de letter F. I

### **Om dit Info-menu af te drukken,**

drukt u het menu af op Bluetooth en de seriële monitor die is aangesloten met een USB-kabel .

### **J Schakelen om de DS3231-moduletijd te gebruiken**

Door 'J' te verzenden, schakelt u het gebruik van een optionele DS3231-tijdmodule AAN en UIT.

Als de klok geen internetverbinding heeft, zal de tijd waarschijnlijk ongewenst snel afdrijven. Door een DS3231-tijdmodule te installeren, wordt de afwijking teruggebracht tot een paar seconden per jaar. De tijd kan worden ingevoerd met optie T en D in het menu.

### **K Reads/sec wisselt Aan/Uit**

Door een K in te voeren wisselt u het afdrucken van de LDR-uitlezing van de gemeten lichtintensiteit.

Het toont ook hoe vaak de processor door het programma loopt en zijn taken controleert om de klok te laten lopen.

### **N Display uit tussen Nhhhh (N2208)**

Met N2208 wordt het display uitgeschakeld tussen 22:00 en 8:00.

### **O Display aan/uit schakelen**

O Schakelt het display uit en in.

### **P Status-LED's schakelen aan/uit**

P Schakelt de status-LED's op de MCU uit en aan.

### **Q Keuze van de weergavekleur (Q0-6)**

**Q0 Geel Q1 per uur Q2 Wit Q3 Allemaal Eigen Q4 Eigen Q5 Wiel Q6 Digitaal display**

Q0 geeft de tijd weer met gele woorden

en zal HET binnen een uur van groen via geel naar rood veranderen.

en zal IS of WAS van groen naar rood via geel veranderen in een minuut.

Q1 zal elk uur een andere kleur tonen.

Q2 toont alle teksten wit.

Q3 en Q4 gebruiken uw eigen gedefinieerde kleuren.

Q5 zal elke minuut regenboogkleuren volgen.

Q6 is het digitale display

## **R Instellingen resetten**

R zet alle voorkeuren terug naar de standaardinstellingen,

Hiermee worden ook de SSID en het wachtwoord gewist.

Voer een reset uit wanneer u de schets voor de eerste keer uploadt naar de Arduino Nano.

## **S=Slope L=Min M=Max (S80 L5 M200)**

S Hoe snel de helderheid de maximale helderheid bereikt.

L Hoe helder het display is in volledige duisternis.

M de maximale helderheid van het display.

Waarden tussen 0 en 250'

## **U Demo-modus (msec) (M200)**

Voer U in, gevolgd door de duur van een seconde in milliseconden.

M200 (200 milliseconde) versnelt de klok 5 keer.

Als u een U verzendt, wordt de demomodus uitgeschakeld.

## **W=WIFI, X=NTP & , CCC=BLE**

Schakel WIFI, NTP in en uit.

Voer het teken in om het in of uit te schakelen.

Onderaan het menu staat het aangegeven.

---

```
Display off: 00h - 00h
Display choice: Yellow
      SSID: FRITZ!BoxEd
      BLE name: ESPWordClock
      IP-address: 192.168.178.78
Timezone:CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3
WIFI=On NTP=On BLE=On FastBLE=On
Language choice: Rotate language
S 0  L 5  M 200  U 1000  W 1  X 0  CCC 0
```

Door een & te verzenden wordt een query vanaf de tijdserver gestart.

## **+ Snelle BLE**

Het BLE UART-protocol verzendt standaardpakketten van 20 bytes lang. Tussen elk pakket zit een vertraging van 50 msec .

De IOS BLEserial- app, en misschien ook andere, kan pakketten van 80 bytes of meer ontvangen voordat tekens worden gemist . Hierdoor wordt het menu sneller afgedrukt.

Optie Z schakelt tussen de lange en korte pakketten.

## **! = Toon NTP, RTC en DS3231 tijd**

! zal de NTP, RTC en DS3231 tijd weergeven zoals ze zijn opgeslagen in de klok in de klok . De DS3231 tijd module moet geïnstalleerd zijn en gebruikt worden om een realistische tijd te tonen.

Hetzelfde als de & optie maar deze optie zal niet worden bijgewerkt vanaf de internet NTP server maar toont alleen de tijd.

### **# = Selftest**

Door een # te sturen start de klokzelftest. Dit is handig om te controleren of alle woorden in de klok functioneren.

### **% = Wisselen tussen SK6812 en WS2812 LED strip**

Met deze optie kan de gebruikte LED strip worden gewisseld. De klok is uitgerust met een van deze twee typen LED strips.

Een reset van alle instellingen door een R in het menu te sturen, verandert de LED-stripselectie niet.

### **@ = Reset MCU**

@ start de MCU opnieuw op. Dit is handig wanneer de SSID, et cetera worden gewijzigd en het programma opnieuw moet worden opgestart. Instellingen worden niet verwijderd.

### **& = Haalt en slaat NTP-tijd op in RTC- en DS3231-tijd**

& haalt de NTP-tijd direct van internet en slaat deze op in de RTC-klokken. Deze optie is handig om de klok te dwingen de juiste NTP-tijd op te halen.

In andere gevallen controleert het programma de tijd die in de klok en op de NTP-server loopt, zo nu en dan, en werkt de RTC-klokken bij.

De DS3231-tijdmodule moet geïnstalleerd zijn en gebruikt worden om een realistische tijd weer te geven.

## Programma uitleg

Het programma maakt gebruik van de volgende standaardbibliotheken.

```
//-----  
// ESP32 Bevat definities en initialisaties  
//-----  
  
#include < Arduino.h >  
#include < Voorkeuren.h >  
#als ESP_ARDUINO_VERSION >= ESP_ARDUINO_VERSION_VAL(3, 0, 0)  
#include " EdSoftLED.h " // voor LED-strip WS2812 of SK6812  
#anders  
#include < Adafruit_NeoPixel.h > // voor LED-strip WS2812 of SK6812  
#endif  
#include < NimBLEDevice.h > // Voor BLE-communicatie  
#include < ESPNtpClient.h > // https://github.com/gmag11/ESPNtpClient  
#include < WiFi.h > // Gebruikt voor webpagina  
#include < AsyncTCP.h > // Gebruikt voor webpagina  
#include < ESPAsyncWebServer.h > // Gebruikt voor webpagina ESPAsyncWebServer  
#include < ElegantOTA.h >  
#include < Wire.h >  
#include < RTCLib.h > // Gebruikt voor aangesloten DS3231  
#ifdef ROTARYMOD  
#include < Encoder.h >  
#endif //ROTARYMOD
```

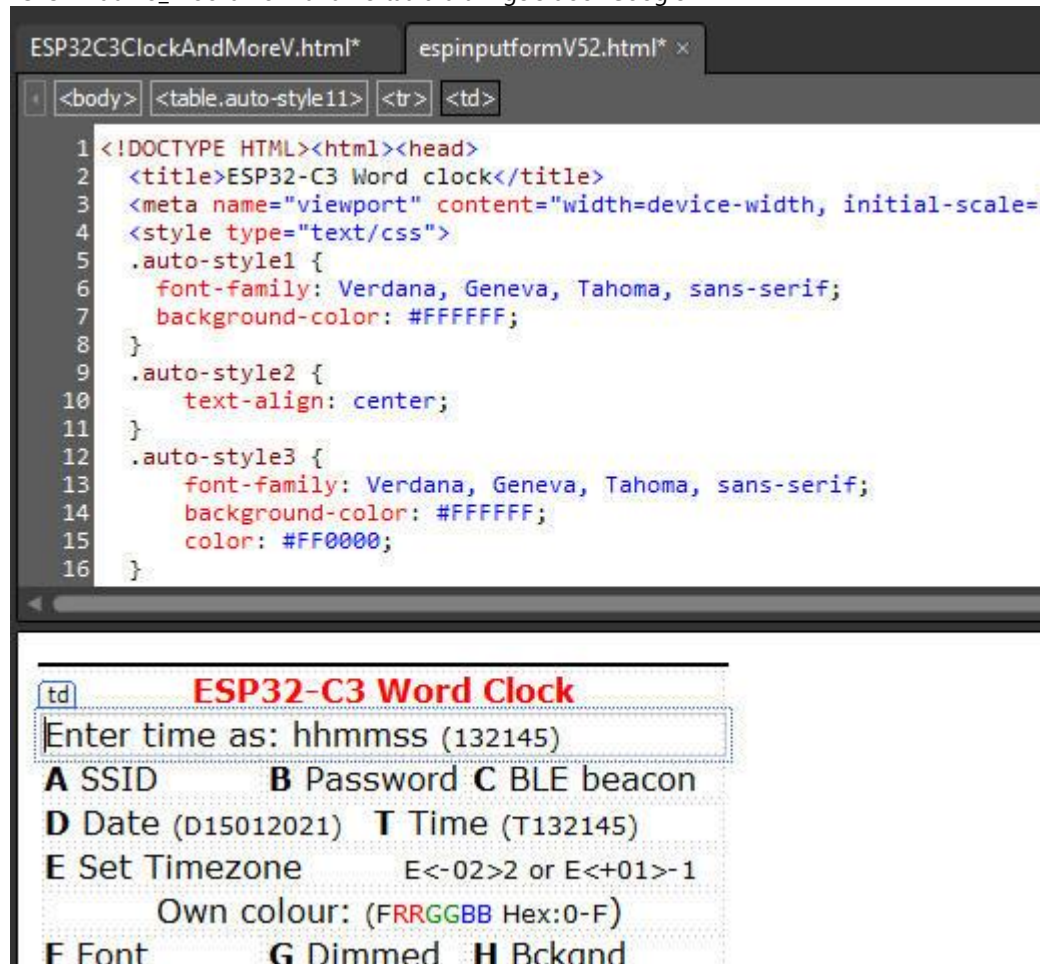
De TAB in de IDE is de webpagina die in de browser moet worden weergegeven. De #include " Webpage.h " een paar regels verder in de code laadt de webpagina. Ik heb de webpagina gemaakt in de gratis 'Microsoft Expression Web 4'. Deze wordt niet meer onderhouden, maar heeft meer dan genoeg functionaliteiten voor onze doeleinden.

Om de code van de MS-Expression te kopiëren: Klik op 'Split' in de onderste regel van het venster van MS-Expression. In de bovenste helft wordt de onbewerkte HTML-code weergegeven en in de onderste helft het ontwerpvenster. Kopieer in het codevenster alle HTML-code Ga naar de Arduino IDE en plak deze in de webpage.h TAB tussen:

```
R"rawliteral ( ... en ... ) rawliteral ";
```

Of kopieer de code van de webpage.h in het MSexpression -codegebied en ontwerp de pagina opnieuw zoals u wilt





Er volgt een lange lijst met definities en initialisaties.

Ik ben geen fan van het doorgeven van alle variabelen van en naar functies en houd ze graag globaal in één programmalijst. Als je een programma schrijft met andere mensen is het een goede gewoonte om niet te veel globals te gebruiken, maar dit programma staat in één grote lijst, om dezelfde reden om het simpel te houden. Ik heb alle variabelen per toepassing gegroepeerd om bij te houden waar ze worden gebruikt. Met een eenvoudige zoekopdracht is het gemakkelijk om in deze ene geweldige lijst de achterkant te vinden.

Om de tijd af te drukken als tekst en kleur met de juiste LED's of tekens, worden de woorden en de positie ervan in een reeks LED's of tekst gedefinieerd. De definities voeren de functie ColorLeds uit met de juiste parameters.

Verderop in het programma in de functie void Dutch(void), void English(void) et cetera wordt duidelijk waarom deze definities zo nuttig en handig zijn.

...

```
#define PRECIES ColorLeds (" precies ", 16, 22, LetterColor );
```

```
#define MTIEN ColorLeds (" tien ", 25, 28, LetterColor );
```

```
#define KWART ColorLeds (" kwart ", 32, 36, LetterColor );
```

```
#define VOOR ColorLeds (" voor ", 38, 41, LetterColor );
```

...

Dit is de initialisatie van het opslaggebied om de struct EEPROMstorage op te slaan. De Struct met al zijn instellingen wordt in één opdracht opgeslagen in het permanente geheugen of SDPreferences FLASHSTOR;

```
struct EEPROMstorage { // Gegevensopslag om ze te behouden na stroomuitval
byte DisplayChoice = 0;
...char BLEbroadcastName [30]; // Naam van het BLE-baken
char Timezone [50];
int Checksum = 0;} Mem;
```

De variabelen worden geadresseerd met een korte naam Mem. Bijvoorbeeld  
Mem.DisplayChoice = 3;

De Struct EEPROMstorage  
wordt opgeslagen in de functie StoreStructInFlashMemory  
en opgehaald in de functie GetStructFromFlashMemory

Het menu dat wordt weergegeven in de seriële monitor en de BLE-app wordt hier  
gedefinieerd. De string mag niet langer zijn dan 40 tekens, wat kan worden  
gecontroleerd met de string 'ruler'.

```
// Menu
//0 1 2 3 4
//1234567890123456789012345678901234567890
tekenmenu[][40] = {
"Een SSID B Wachtwoord C BLE-bakenaam",
"D Datum (D15012021) T Tijd (T132145)",
...
"W=WIFI, X=NTP, Y=BLE, Z=Snelle BLE",
"juni 2024" };
```

De installatie vindt hier plaats:

```
//-----
// ARDUINO-installatie
//-----
lege setup()
{
  Serial.begin (115200); // Stel de seriële poort in op 115200 baud //
  pinMode ( secondenPin , OUTPUT); // seconden LED-pin inschakelen
  ...
  ...
  msTick = millis ();
}
```

De lus wordt bijna leeg gehouden en het programma start in EverySecondCheck .  
Alleen subroutine in CheckDevices (); moet vaak worden uitgevoerd.

```
//-----
// ESP32-lus
//-----
lege lus()

{
  Loopcounter ++; // Hoe vaak herhaalt de MCU een loop/sec?
  ElkeSecondeControle ();
  ControleerApparaten ();
}
```

De volgende routines controleren of er elke seconde, minuut, uur en dag iets moet gebeuren.

Deze flow handling van het programma houdt de processor voor 99% vrij voor andere doeleinden.

In dit programma is dat bijna niets, maar voor andere doeleinden kan dit nodig zijn. In de Bluetooth en seriële communicatiefuncties worden enkele korte vertragingen gebruikt die hier essentieel zijn, maar het programma draait hier alleen als er daadwerkelijk communicatie is.

(Een alternatieve methode had het gebruik van een interrupt elke seconde en een lege lus kunnen zijn).

```
//-----
// KLOK Update routine wordt elke seconde uitgevoerd
//-----
ElkeSecondCheck ongeldig maken (ongeldig)
{
    statisch int Toggle = 0;
    uint32_t msLeap = millis () - msTick ; //
    als ( msLeap >999) // Elke seconde de lus ingaan
    {
        msTick = millis ();
        GetTijd (false); // Haal de tijd op voor de seconden
        leds aan of uit te zetten
        UpdateStatusLEDs (schakelen);
        SetSecondColour (); // Stel de kleur per seconde in van 'IS' en 'WAS'
        DimLeds ( TestLDR ); // Elke seconde een intensiteitscontrole
    als ( timeinfo.tm_min != lastminute) ElkeMinuteUpdate ();
        Lusteller =0;
    }
}
//-----
// KLOK Update routine wordt elke minuut uitgevoerd
//-----
ElkeMinuteUpdate ongeldig maken (ongeldig)
{
    ...
    als( timeinfo.tm_hour != lasthour ) ElkeHourUpdate ();
}
//-----
// KLOK Update routine wordt elk uur uitgevoerd
//-----
ongeldig EveryHourUpdate (ongeldig)
{
    ...
    als ( timeinfo.tm_mday != laatste dag ) EveryDayUpdate ();
}
// //
//-----
// KLOK Update routine wordt elke dag uitgevoerd
//-----
leeg EveryDayUpdate (leeg)
{
    ...
}

Controleer op seriële invoer van de seriële monitor en geef de opdracht
door aan ReworkInputString ()
//-----
// Algemene controle voor seriële invoer
//-----
ongeldige SerialCheck (ongeldig)
{
    ...
}
```

```

ReworkInputString ( SerialString +"\n"); // Opnieuw werken
ReworkInputString ();
...
}

```

### Herstel alle standaardwaarden.

```

//-----
// Algemeen Resetten naar standaardinstellingen
//-----
leeg Reset(leeg)
{
Mem.Controlesom = 25065;
...
}

```

### Algemene printroutines.

Om alle printcommando's op één plek te houden, is het eenvoudig om deze routines te veranderen voor andere boards met een andere 'slang'.

```

//-----
// Algemene afdruk routines
//-----
void Tekstprint (char const tekst [])
{ if(Serial) Serial.print ( tekst ); SendMessageBLE ( tekst ); sptext
[0]=0; }
void Tekstprintln (char const tekst [])
{ sprintf ( sptext ,"%s\n", tekst ); Tekstafdruk ( sptext ); }
void TekstSprint (char const tekst [])
{ printf ( tekst ); sptext [0]=0;} // afdrukken voor
foutopsporingsdoeleinden
void TekstSprintln (char const tekst [])
{ sprintf ( sptext ,"%s\n", tekst ); TekstSprint ( sptext ); }

//-----
// Algemeen Beperk een string met gehele getallen
// De waarde tussen het eerste en laatste teken in een tekenreeks wordt
geretourneerd tussen de lage en hoge grenzen
//-----
int SConstrainInt (String s,byte eerste,byte laatste,int laag,int omhoog)
{return constrain( s.substring (eerste, laatste). toInt (), laag, omhoog);}
int SConstrainInt (String s,byte eerst, int laag, int omhoog)
{return constrain( s.substring (eerste). toInt (), laag, omhoog);}

```

De instelling van opslagruimte en controle van de geldigheid van de instellingen.

In de checksum is ongeldig zal een reset() de standaardinstellingen herstellen

```

//-----
// Algemene init en controleer de inhoud van EEPROM
//-----
leeg InitStorage (leeg)

```

### Instellingen opslaan en ophalen van SPIFFS of SD of EEPROM

. De verschillende mogelijkheden worden hier opgeslagen. EEPROM veroudert, maar werkt nog steeds.

```

-----
// COMMON Bewaar mem.struct in FlashStorage of SD
//-----
leeg StoreStructInFlashMemory (leeg)
{
}
//-----
// ALGEMEEN Gegevens ophalen uit FlashStorage Voorkeuren.h

```



```
//-----
leeg GetStructFromFlashMemory (leeg)
{
}
```

Haal de commando's op uit de strings die zijn ingevoerd in de seriële monitor, Bluetooth of de webpagina en voer het commando uit in een actie.

De menuletters worden bijna gebruikt, maar het is mogelijk om onderscheid te maken tussen kleine en hoofdletters wanneer er meer commando's nodig zijn. (Daarom is er geen conversie naar Hoofdletters of Kleine letters ).

```
//-----
// KLOK-invoer van Bluetooth of serieel
//-----
void ReworkInputString (String InputString )
{
....
schakelen ( InputString [0])
{
geval 'A':
geval 'a':
als ( InputString.length () >5 )
...
}
```

Lees de LDR af en deel deze door 16 om de waarden van 0 - 4096 tussen 0 en 255 te krijgen.

Niet alle borden hebben een 12-bits AD-converter zoals.

```
//-----
// LDR-waarden liggen tussen 0 en 255.
// ESP32 analoge leeswaarde ligt tussen 0 - 4096 -- is: 4096 / 8
//-----
int ReadLDR (void) { return analogRead ( PhotoCellPin )/16;}
```

Regel de kleur en intensiteit van de LED op de borden met één commando

```
//-----
// KLOK Bedien de LED's op de ESP32
// 0 Laag is LED uit. Daarom is de waarde omgekeerd met de ! Not
//-----
void SetStatusLED (bool Rood, bool Groen, bool Blauw)
{
```

Deze functie leest de analoge poort en berekent een output-intensiteit naar een display of LED-strip. De metingen worden gekwadrateerd om een hyperbolische curve te krijgen die beter lijkt op uw oogcorrectie voor donker en licht dan een lineair bereik. Het werkt wonderwel goed.

```
//-----
// LED Dim de leds gemeten door de LDR en print waarden
// De LDR-waarden liggen tussen 0 en 255. De helderheid die naar de LED's
wordt verzonden, ligt tussen 0 en 255
//-----
leeg DimLeds (bool print) { ... }
```

Hier printen en kleuren we de karakters in het display of lichten we op naar de juiste LED's in een String van RGB(W) LED's.

De #define voert deze functies uit met de juiste parameters voor elke taal en print de teksten in de seriële verbindingen.

```
#define QUARTER ColorLeds ("kwartaal", 32, 38, LetterColor );
```

```
//----- /  
/ LED Stel de kleur voor de LED in.  
//-----  
void ColorLeds (char const * Tekst , int EersteLed , int LaatsteLed ,  
uint32_t RGBColor )  
{ }
```

Om alle tekens in een tekenreeks naar hoofdletters te converteren.

```
//-----  
// COMMON String boven  
//-----  
leeg naar_boven (char* string)
```

Elk display of elke strip gebruikt andere commando's om de helderheid te regelen  
Daarom is er voor alle LED/Display-opdrachten een functie

```
//-----  
// LED Stel de helderheid van de achtergrondverlichting in  
//-----  
leeg SetBrightnessLeds (byte Helder)  
{  
    SetBackLight (Bright); // Stel de helderheid van LED's in  
}
```

Een plek om alle LED's uit te schakelen of het display leeg te maken

```
//-----  
// LED Wis de tekenreeks  
//-----  
leeg LedsUit (leeg)
```

Hier zijn alle kleuren ingesteld voor de tekens.

De functie is vaak veranderd en de naam beschrijft het oorspronkelijke doel. Voor achterwaartse compatibiliteit is de naam ongewijzigd.

```
//-----  
// LED Stel tweede kleur  
in //-----void SetSecondColour  
(void)  
{ switch ( Mem.DisplayChoice ) { case DEFAULTCOLOUR: LetterColor =  
C_YELLOW;  
...  
}
```

SWversion () drukt het menu en de instellingen van verschillende voorkeuren af.

De functie is vaak veranderd en de naam beschrijft het oorspronkelijke doel. Voor achterwaartse compatibiliteit is de naam ongewijzigd.

PrintLine () drukt de horizontale lijnen in het menu af.

```
//-----  
// KLOK Versie en voorkeuren info  
//-----  
void SWversie (void)  
{
```

ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

```
#define FILENAAM ( strrchr ( __FILE__, '\\') ? strrchr ( __FILE__, '\\') + 1 : __FILE__ )
PrintLijn (35);
voor (uint8_t i = 0; i < grootte van (menu) / grootte van (menu[0]));
Tekstprintln (menu[ i ++]);
...
PrintLijn (35);
}
void PrintLine (byte lengte )
{...}
```

Displaytime () print de tijd naar de seriële monitor als tekst en controlewiiich taal wordt geprint.

Het stuurt ook de juiste volgorde van kleur en intensiteiten naar een RGB(W) LED-strip.

```
//-----
// KLOK Zeg de tijd en laad de LED's// met de juiste kleur en intensiteit
//-----
void Weergavetijd (void)
{
..
switch(Taal) // Druk alle tekens op de achtergrond af kleur , een soort ClearScreen
{
geval 0: strncpy ( Template,"HETVISOWASOVIJFQPRECIESZSTIENKPFKWARTSVOORS OVERAHALFSMIDDERTVIJFATWEESOEEENOXVIERELFQTIENK TWAALFBHDRIE CNEGENACHTFZESVZEVENOENVUUR",129);
        ColorLeds (Sjabloon,0,127, Mem.DimmedLetter );
Nederlands(); Print_tijd (); pauze;
geval 1:
...
}
```

Een reeks functies om tijd op te halen en op te slaan. De NTP-tijdserver plaatst de opgehaalde tijd in de standaard C-tijdstructuren.

```
//----- Tijdfuncties -----
leeg GetTijd (byte printit )
void Print_RTC_tijd (void)
void PrintNTP_tijd (void)
void PrintUTCtijd (void)
void Print_tijd (void)
ongeldige SetRTCtime (ongeldig)
```

Converteer een HEX-tekenreeks naar een ongetekend 32-bits geheel getal

```
//-----
// KLOK Converteer Hex naar uint32
//-----
uint32_t HexToDec (String hexString )
```

Functies om de klokken de tijd in vier talen te laten spreken

Er is ook veel straattaal in talen.

'Half nine' betekent soms 8:30, maar kan ook 9:30 zijn. (-:

```
/-----
// KLOK Nederlandse klokweergave//-----
---void Nederlands(void){HET; // HET staat altijd aan
schakelaar ( timeinfo.tm_min )
{case 0: IS; PRECIES; break;case 1: IS; break;case 2:case 3: WAS;
break;case 4:case 5:...}
```

De Bluetooth Low Energy Nordic nRF .. functies.

Ze verschillen van het Texas instrument CC2540/CC2541 dat wordt gebruikt in andere chipsets zoals de HM-10, HM16, JDY-08 et cetera.

[Meer hier op Instructables](https://www.instructables.com/Communicate-Using-CC254x-or-NRF-BLE-With-Arduino-a/) <https://www.instructables.com/Communicate-Using-CC254x-or-NRF-BLE-With-Arduino-a/>

```
/-----  
// BLE SendMessage door BLE Traag in pakketten van 20 tekens  
//-----  
void SendMessageBLE (std::string Bericht)  
/-----  
// BLE Start BLE-klassen  
//-----  
klasse MyServerCallbacks : openbare BLEServerCallbacks  
  
/-----  
// BLE Start BLE-service  
//-----  
ongeldig StartBLEService (void)  
  
/-----  
// BLE- controleBLE  
//-----  
ongeldig CheckBLE (ongeldig)
```

Functies om een WIFI-verbinding te starten en de webpagina te gebruiken

```
/-----  
// WIFI WEBPAGINA  
//-----  
ongeldig StartWIFI_NTP (ongeldig)  
  
/-----  
// WIFI WEBPAGINA  
//-----  
lege webpagina (void)  
  
/-----  
// WIFI WEBPAGE Niet gevonden bericht  
//-----  
void niet gevonden ( AsyncWebServerRequest *request)
```

## Tijdzones

Kopieer de tekst **tussen de aanhalingstekens** en plak deze na het teken E en stuur deze naar de klok

Bijvoorbeeld EGMT0.

```
Afrika/Abidjan, "GMT0"  
Afrika/Accra, "GMT0"
```

# ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

Afrika/Addis\_Ababa,"EAT-3"  
Afrika/Algiers,"CET-1"  
Afrika/Asmara,"EAT-3"  
Afrika/Bamako,"GMT0"  
Afrika/Bangui,"WAT-1"  
Afrika/Banjul,"GMT0"  
Afrika/Bissau,"GMT0"  
Afrika/Blantyre,"CAT-2"  
Afrika/Brazzaville,"WAT-1"  
Afrika/Bujumbura,"CAT-2"  
Afrika/Cairo,"EET-2"  
Afrika/Casablanca,"<+01>-1"  
Afrika/Ceuta,"CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Afrika/Conakry,"GMT0"  
Afrika/Dakar,"GMT0"  
Afrika/Dar\_es\_Salaam,"EAT-3"  
Afrika/Djibouti,"EAT-3"  
Afrika/Douala,"WAT-1"  
Afrika/ El\_Aaiun , "<+01>-1"  
Afrika/Freetown,"GMT0"  
Afrika/Gaborone,"CAT-2"  
Afrika/Harare,"CAT-2"  
Afrika/Johannesburg,"SAST-2"  
Afrika/Juba,"CAT-2"  
Afrika/Kampala,"EAT-3"  
Afrika/Khartoem,"CAT-2"  
Afrika/Kigali,"CAT-2"  
Afrika/Kinshasa,"WAT-1"  
Afrika/Lagos,"WAT-1"  
Afrika/Libreville,"WAT-1"  
Afrika/Lomé,"GMT0"  
Afrika/Luanda,"WAT-1"  
Afrika/Lubumbashi,"CAT-2"  
Afrika/Lusaka,"CAT-2"  
Afrika/Malabo,"WAT-1"  
Afrika/Maputo,"CAT-2"  
Afrika/Maseru,"SAST-2"  
Afrika/Mbabane,"SAST-2"  
Afrika/Mogadishu,"EAT-3"  
Afrika/Monrovia,"GMT0"  
Afrika/Nairobi,"EAT-3"  
Afrika/Ndjamena,"WAT-1"  
Afrika/Niamey,"WAT-1"  
Afrika/Nouakchott,"GMT0"  
Afrika/Ouagadougou,"GMT0"  
Afrika/Porto-Novo,"WAT-1"  
Afrika/Sao\_Tome,"GMT0"  
Afrika/Tripoli,"EET-2"  
Afrika/Tunis,"CET-1"  
Afrika/Windhoek,"CAT-2"  
Amerika/Adak,"HST10HDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Anchorage,"AKST9AKDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Anguilla,"AST4"  
Amerika/Antigua,"AST4"  
Amerika/ Araguaina , "<-03>3"  
Amerika/Argentinië/ Buenos\_Aires , "<-03>3"  
Amerika/Argentinië/Catamarca,"<-03>3"  
Amerika/Argentinië/Cordoba,"<-03>3"  
Amerika/Argentinië/Jujuy,"<-03>3"  
Amerika/Argentinië/ La\_Rioja , "<-03>3"  
Amerika/Argentinië/Mendoza,"<-03>3"  
Amerika/Argentinië/ Rio\_Gallegos , "<-03>3"  
Amerika/Argentinië/Salta,"<-03>3"  
Amerika/Argentinië/ San\_Juan , "<-03>3"  
Amerika/Argentinië/ San\_Luis , "<-03>3"  
Amerika/Argentinië/Tucuman,"<-03>3"  
Amerika/Argentinië/Ushuaia,"<-03>3"

## ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

Amerika/Aruba, "AST4"  
Amerika/Asuncion, "<-04>4<-03>,M10.1.0/0,M3.4.0/0"  
Amerika/Atikokan, "EST5"  
Amerika/Bahia, "<-03>3"  
Amerika/Bahia\_Banderas, "CST6CDT,M4.1.0,M10.5.0"  
Amerika/Barbados, "AST4"  
Amerika/Belem, "<-03>3"  
Amerika/Belize, "CST6"  
Amerika/Blanc-Sablon, "AST4"  
Amerika/ Boa\_Vista , "<-04>4"  
Amerika/Bogota, "<-05>5"  
Amerika/Boise, "MST7MDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Cambridge\_Bay, "MST7MDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/ Campo\_Grande , "<-04>4"  
Amerika/Cancun, "EST5"  
Amerika/Caracas, "<-04>4"  
Amerika/Cayenne, "<-03>3"  
Amerika/Cayman, "EST5"  
Amerika/Chicago, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Chihuahua, "MST7MDT,M4.1.0,M10.5.0"  
Amerika/Costa\_Rica, "CST6"  
Amerika/Creston, "MST7"  
Amerika/Cuiaba, "<-04>4"  
Amerika/Curaçao, "AST4"  
Amerika/Danmarkshavn, "GMT0"  
Amerika/Dawson, "MST7"  
Amerika/Dawson\_Creek, "MST7"  
Amerika/Denver, "MST7MDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Detroit, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Dominica, "AST4"  
Amerika/Edmonton, "MST7MDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/ Eirunepe , "<-05>5"  
Amerika/El\_Salvador, "CST6"  
Amerika/Fortaleza, "<-03>3"  
Amerika/Fort\_Nelson, "MST7"  
Amerika/Glace\_Bay, "AST4ADT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Godthab, "<-03>3<-02>,M3.5.0/-2,M10.5.0/-1"  
Amerika/Goose\_Bay, "AST4ADT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Grand\_Turk, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Grenada, "AST4"  
Amerika/Guadeloupe, "AST4"  
Amerika/Guatemala, "CST6"  
Amerika/Guayaquil, "<-05>5"  
Amerika/Guyana, "<-04>4"  
Amerika/Halifax, "AST4ADT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Havana, "CST5CDT,M3.2.0/0,M11.1.0/1"  
Amerika/Hermosillo, "MST7"  
Amerika/Indiana/Indianapolis, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Indiana/Knox, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Indiana/Marengo, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Indiana/Petersburg, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Indiana/Tell\_City, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Indiana/Vevay, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Indiana/Vincennes, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Indiana/Winamac, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Inuvik, "MST7MDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Iqaluit, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Jamaica, "EST5"  
Amerika/Juneau, "AKST9AKDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Kentucky/Louisville, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Kentucky/Monticello, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Kralendijk, "AST4"  
Amerika/ La\_Paz , "<-04>4"  
Amerika/Lima, "<-05>5"  
Amerika/Los\_Angeles, "PST8PDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Lower\_Princes, "AST4"  
Amerika/Maceió, "<-03>3"



## ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

Amerika/Managua, "CST6"  
Amerika/Manaus, "<-04>4"  
Amerika/Marigot, "AST4"  
Amerika/Martinique, "AST4"  
Amerika/Matamoros, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Mazatlan, "MST7MDT,M4.1.0,M10.5.0"  
Amerika/Menominee, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Merida, "CST6CDT,M4.1.0,M10.5.0"  
Amerika/Metlakatla, "AKST9AKDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Mexico\_Stad, "CST6CDT,M4.1.0,M10.5.0"  
Amerika/Miquelon, "<-03>3<-02>,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Moncton, "AST4ADT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Monterrey, "CST6CDT,M4.1.0,M10.5.0"  
Amerika/Montevideo, "<-03>3"  
Amerika/Montreal, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Montserrat, "AST4"  
Amerika/Nassau, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/New\_York, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Nipigon, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Nome, "AKST9AKDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Noronha, "<-02>2"  
Amerika/ Noord\_Dakota /Beulah, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/ Noord\_Dakota / Centrum, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/ Noord\_Dakota / New\_Salem, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Nuuk, "<-03>3<-02>,M3.5.0/-2,M10.5.0/-1"  
Amerika/Ojinaga, "MST7MDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Panama, "EST5"  
Amerika/Pangnirtung, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Paramaribo, "<-03>3"  
Amerika/Phoenix, "MST7"  
Amerika/Port-au-Prince, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Port\_of\_Spain, "AST4"  
Amerika/ Porto\_Velho , "<-04>4"  
Amerika/Puerto\_Rico, "AST4"  
Amerika/ Punta\_Arenas , "<-03>3"  
Amerika/Regenachtige\_rivier, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Rankin\_Inlet, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Recife, "<-03>3"  
Amerika/Regina, "CST6"  
Amerika/Resolute, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/ Rio\_Branco , "<-05>5"  
Amerika/Santarem, "<-03>3"  
Amerika/Santiago, "<-04>4<-03>,M9.1.6/24,M4.1.6/24"  
Amerika/Santo\_Domingo, "AST4"  
Amerika/ Sao\_Paulo , "<-03>3"  
Amerika/ Scoresbysund , "<-01>1<+00>,M3.5.0/0,M10.5.0/1"  
Amerika/Sitka, "AKST9AKDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/St\_Barthelemy, "AST4"  
Amerika/St\_Johns, "NST3:30NDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/St\_Kitts, "AST4"  
Amerika/St\_Lucia, "AST4"  
Amerika/St\_Thomas, "AST4"  
Amerika/St\_Vincent, "AST4"  
Amerika/Swift\_Current, "CST6"  
Amerika/Tegucigalpa, "CST6"  
Amerika/Thule, "AST4ADT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Thunder\_Bay, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Tijuana, "PST8PDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Toronto, "EST5EDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Tortola, "AST4"  
Amerika/Vancouver, "PST8PDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Whitehorse, "MST7"  
Amerika/Winnipeg, "CST6CDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Yakutat, "AKST9AKDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Amerika/Geel mes, "MST7MDT,M3.2.0,M11.1.0"  
Antarctica/Casey, "<+11>-11"  
Antarctica/Davis, "<+07>-7"

# ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

Antarctica/ DumontD'Urville , "<+10>-10"  
Antarctica/Macquarie, "AEST-10AEDT,M10.1.0,M4.1.0/3"  
Antarctica/Mawson, "<+05>-5"  
Antarctica/McMurdo, "NZST-12NZDT,M9.5.0,M4.1.0/3"  
Antarctica/Palmer, "<-03>3"  
Antarctica/Rothera, "<-03>3"  
Antarctica/Syowa, "<+03>-3"  
Antarctica/Troll, "<+00>0<+02>-2,M3.5.0/1,M10.5.0/3"  
Antarctica/Vostok, "<+06>-6"  
Arctisch/Longyearbyen, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Azië/Aden, "<+03>-3"  
Azië/Almaty, "<+06>-6"  
Azië/Amman, "EET-2EEST,M2.5.4/24,M10.5.5/1"  
Azië/Anadyr, "<+12>-12"  
Azië/Aqtau, "<+05>-5"  
Azië/ Aqtobe , "<+05>-5"  
Azië/Asjchabad, "<+05>-5"  
Azië/Atyrau, "<+05>-5"  
Azië/Bagdad, "<+03>-3"  
Azië/Bahrein, "<+03>-3"  
Azië/Bakoe, "<+04>-4"  
Azië/Bangkok, "<+07>-7"  
Azië/Barnaul, "<+07>-7"  
Azië/Beiroet, "EET-2EEST,M3.5.0/0,M10.5.0/0"  
Azië/Bisjkek, "<+06>-6"  
Azië/Brunei, "<+08>-8"  
Azië/Chita, "<+09>-9"  
Azië/Tsjojbalsan, "<+08>-8"  
Azië/Colombo, "<+0530>-5:30"  
Azië/Damascus, "EET-2EEST,M3.5.5/0,M10.5.5/0"  
Azië/Dhaka, "<+06>-6"  
Azië/Dili, "<+09>-9"  
Azië/Dubai, "<+04>-4"  
Azië/Dusjanbe, "<+05>-5"  
Azië/Famagusta, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Azië/Gaza, "EET-2EEST,M3.4.4/48,M10.5.5/1"  
Azië/Hebron, "EET-2EEST,M3.4.4/48,M10.5.5/1"  
Azië/ Ho\_Chi\_Minh , "<+07>-7"  
Azië/Hongkong, "HKT-8"  
Azië/Hovd, "<+07>-7"  
Azië/Irkoetsk, "<+08>-8"  
Azië/Jakarta, "WIB-7"  
Azië/Jayapura, "WIT-9"  
Azië/Jeruzalem, "IST-2IDT,M3.4.4/26,M10.5.0"  
Azië/Kaboel, "<+0430>-4:30"  
Azië/Kamtsjatka, "<+12>-12"  
Azië/Karachi, "PKT-5"  
Azië/Kathmandu, "<+0545>-5:45"  
Azië/ Khandyga , "<+09>-9"  
Azië/Kolkata, "IST-5:30"  
Azië/Krasnojarsk, "<+07>-7"  
Azië/ Kuala\_Lumpur , "<+08>-8"  
Azië/Kuching, "<+08>-8"  
Azië/Koeweit, "<+03>-3"  
Azië/Macau, "CST-8"  
Azië/Magadan, "<+11>-11"  
Azië/Makassar, "WITA-8"  
Azië/Manilla, "PST-8"  
Azië/Muscat, "<+04>-4"  
Azië/Nicosia, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Azië/Novokoeznetsk, "<+07>-7"  
Azië/Novosibirsk, "<+07>-7"  
Azië/Omsk, "<+06>-6"  
Azië/Oraal, "<+05>-5"  
Azië/ Phnom\_Penh , "<+07>-7"  
Azië/Pontianak, "WIB-7"  
Azië/Pyongyang, "KST-9"

## ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

Azië/Qatar, "<+03>-3"  
Azië/ Qyzylorda , "<+05>-5"  
Azië/Riyad, "<+03>-3"  
Azië/Sachalin, "<+11>-11"  
Azië/Samarkand, "<+05>-5"  
Azië/Seoul, "KST-9"  
Azië/Shanghai, "CST-8"  
Azië/Singapore, "<+08>-8"  
Azië/ Srednekolymsk , "<+11>-11"  
Azië/Taipei, "CST-8"  
Azië/Tasjkent, "<+05>-5"  
Azië/Tbilisi, "<+04>-4"  
Azië/Teheran, "<+0330>-3:30<+0430>, J79/24, J263/24"  
Azië/Thimphu, "<+06>-6"  
Azië/Tokio, "JST-9"  
Azië/Tomsk, "<+07>-7"  
Azië/Ulaanbaatar, "<+08>-8"  
Azië/Urumqi, "<+06>-6"  
Azië/ Oest -Nera, "<+10>-10"  
Azië/Vientiane, "<+07>-7"  
Azië/Vladivostok, "<+10>-10"  
Azië/Jakoetsk, "<+09>-9"  
Azië/Yangon, "<+0630>-6:30"  
Azië/Jekaterinenburg, "<+05>-5"  
Azië/Jerevan, "<+04>-4"  
Atlantische Oceaan/Azoren, "<-01>1<+00>, M3.5.0/0, M10.5.0/1"  
Atlantische Oceaan/Bermuda, "AST4ADT, M3.2.0, M11.1.0"  
Atlantische Oceaan/Canarische Oceaan, "WET0WEST, M3.5.0/1, M10.5.0"  
Atlantische Oceaan/ Kaapverdië , "<-01>1"  
Atlantische Oceaan/Faeröer, "WET0WEST, M3.5.0/1, M10.5.0"  
Atlantische Oceaan/Madeira, "WET0WEST, M3.5.0/1, M10.5.0"  
Atlantische Oceaan/Reykjavik, "GMT0"  
Atlantische Oceaan/ Zuid Georgia , "<-02>2"  
Atlantische Oceaan/Stanley, "<-03>3"  
Atlantische Oceaan/St\_Helena, "GMT0"  
Australië/Adelaide, "ACST-9:30ACDT, M10.1.0, M4.1.0/3"  
Australië/Brisbane, "AEST-10"  
Australië/Broken\_Hill, "ACST-9:30ACDT, M10.1.0, M4.1.0/3"  
Australië/Currie, "AEST-10AEDT, M10.1.0, M4.1.0/3"  
Australië/Darwin, "ACST-9:30"  
Australië/Eucla, "<+0845>-8:45"  
Australië/Hobart, "AEST-10AEDT, M10.1.0, M4.1.0/3"  
Australië/Lindeman, "AEST-10"  
Australië/ Lord\_Howe , "<+1030>-10:30<+11>-11, M10.1.0, M4.1.0"  
Australië/Melbourne, "AEST-10AEDT, M10.1.0, M4.1.0/3"  
Australië/Perth, "AWST-8"  
Australië/Sydney, "AEST-10AEDT, M10.1.0, M4.1.0/3"  
Europa/Amsterdam, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Andorra, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Astrachan, "<+04>-4"  
Europa/Athene, "EET-2EEST, M3.5.0/3, M10.5.0/4"  
Europa/Belgrado, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Berlijn, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Bratislava, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Brussel, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Boekarest, "EET-2EEST, M3.5.0/3, M10.5.0/4"  
Europa/Boedapest, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Busingen, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Chisinau, "EET-2EEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Kopenhagen, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Dublin, "IST-1GMT0, M10.5.0, M3.5.0/1"  
Europa/Gibraltair, "CET-1CEST, M3.5.0, M10.5.0/3"  
Europa/Guernsey, "GMT0BST, M3.5.0/1, M10.5.0"  
Europa/Helsinki, "EET-2EEST, M3.5.0/3, M10.5.0/4"  
Europa/Isle\_of\_Man, "GMT0BST, M3.5.0/1, M10.5.0"  
Europa/Istanboel, "<+03>-3"  
Europa/Jersey, "GMT0BST, M3.5.0/1, M10.5.0"

# ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

Europa/Kaliningrad, "EET-2"  
Europa/Kiev, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Kirov, "<+03>-3"  
Europa/Lissabon, "WET0WEST,M3.5.0/1,M10.5.0"  
Europa/Ljubljana, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Londen, "GMT0BST,M3.5.0/1,M10.5.0"  
Europa/Luxemburg, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Madrid, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Malta, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Mariehamn, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Minsk, "<+03>-3"  
Europa/Monaco, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Moskou, "MSK-3"  
Europa/Oslo, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Parijs, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Podgorica, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Praag, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Riga, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Rome, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Samara, "<+04>-4"  
Europa/San\_Marino, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Sarajevo, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Saratov, "<+04>-4"  
Europa/Simferopol, "MSK-3"  
Europa/Skopje, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Sofia, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Stockholm, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Tallinn, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Tirane, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Oeljanovsk, "<+04>-4"  
Europa/Oezjhorod, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Vaduz, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Vaticaan, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Wenen, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Vilnius, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Volgograd, "<+03>-3"  
Europa/Warschau, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Zagreb, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Europa/Zaporozhye, "EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4"  
Europa/Zürich, "CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3"  
Indiaas/Antananarivo, "EAT-3"  
Indiaas/ Chagos , "<+06>-6"  
Indiaas/Kerstmis, "<+07>-7"  
Indiaas/Cocos, "<+0630>-6:30"  
Indiaas/Comoren, "EAT-3"  
Indiaas/Kerguelen, "<+05>-5"  
Indiaas/Mahe, "<+04>-4"  
India/Malediven, "<+05>-5"  
Indiaas/Mauritius, "<+04>-4"  
Indiaas/Mayotte, "EAT-3"  
Indiaas/Reünie, "<+04>-4"  
Stille Oceaan/Apia, "<+13>-13"  
Stille Oceaan/Auckland, "NZST-12NZDT,M9.5.0,M4.1.0/3"  
Stille Oceaan/Bougainville, "<+11>-11"  
Stille Oceaan/Chatham, "<+1245>-12:45<+1345>,M9.5.0/2:45,M4.1.0/3:45"  
Stille Oceaan/Chuuk, "<+10>-10"  
Pacific/Pasen, "<-06>6<-05>,M9.1.6/22,M4.1.6/22"  
Pacific/Efate, "<+11>-11"  
Stille Oceaan/ Enderbury , "<+13>-13"  
Stille Oceaan/Fakaofu, "<+13>-13"  
Stille Oceaan/Fiji, "<+12>-12<+13>,M11.2.0,M1.2.3/99"  
Stille Oceaan/Funafuti, "<+12>-12"  
Stille Oceaan/Galapagos, "<-06>6"  
Pacific/Gambier, "<-09>9"  
Stille Oceaan/Guadalcanal, "<+11>-11"  
Stille Oceaan/Guam, "ChST-10"  
Stille Oceaan/Honolulu, "HST10"

# ESP32Arduino\_WoordKlokV046 Vertaald uit Engels door Google

Pacific/Kiriati, "<+14>-14"  
Stille Oceaan/Kosrae, "<+11>-11"  
Stille Oceaan/Kwajalein, "<+12>-12"  
Stille Oceaan/Majuro, "<+12>-12"  
Pacific/Marquesas, "<-0930>9:30"  
Stille Oceaan/Midway, "SST11"  
Stille Oceaan/Nauru, "<+12>-12"  
Stille Oceaan/Niue, "<-11>11"  
Stille Oceaan/Norfolk, "<+11>-11<+12>,M10.1.0,M4.1.0/3"  
Stille Oceaan/Noumea, "<+11>-11"  
Pacific/Pago\_Pago, "SST11"  
Stille Oceaan/Palau, "<+09>-9"  
Stille Oceaan/Pitcairn, "<-08>8"  
Stille Oceaan/Pohnpei, "<+11>-11"  
Stille Oceaan/ Port\_Moresby , "<+10>-10"  
Stille Oceaan/Rarotonga, "<-10>10"  
Stille Oceaan/Saipan, "ChST-10"  
Stille Oceaan/Tahiti, "<-10>10"  
Stille Oceaan/Tarawa, "<+12>-12"  
Stille Oceaan/ Tongatapu , "<+13>-13"  
Pacific/Kielzog, "<+12>-12"  
Stille Oceaan/Wallis, "<+12>-12"  
enz./GMT, "GMT0"  
enz./GMT-0, "GMT0"  
enz./GMT-1, "<+01>-1"  
enz./GMT-2, "<+02>-2"  
enz./GMT-3, "<+03>-3"  
enz./GMT-4, "<+04>-4"  
enz./GMT-5, "<+05>-5"  
enz./GMT-6, "<+06>-6"  
enz./GMT-7, "<+07>-7"  
enz./GMT-8, "<+08>-8"  
enz./GMT-9, "<+09>-9"  
enz./GMT-10, "<+10>-10"  
enz./GMT-11, "<+11>-11"  
enz./GMT-12, "<+12>-12"  
enz./GMT-13, "<+13>-13"  
enz./GMT-14, "<+14>-14"  
enz./GMT0, "GMT0"  
enz./GMT+0, "GMT0"  
enz./GMT+1, "<-01>1"  
enz./GMT+2, "<-02>2"  
enz./GMT+3, "<-03>3"  
enz./GMT+4, "<-04>4"  
enz./GMT+5, "<-05>5"  
enz./GMT+6, "<-06>6"  
enz./GMT+7, "<-07>7"  
enz./GMT+8, "<-08>8"  
enz./GMT+9, "<-09>9"  
enz./GMT+10, "<-10>10"  
enz./GMT+11, "<-11>11"  
enz./GMT+12, "<-12>12"  
enz./UCT, "UTC0"  
enz./UTC, "UTC0"  
enz./Greenwich, "GMT0"  
Etc/Universeel, "UTC0"  
Etc/Zoeloe, "UTC0"

