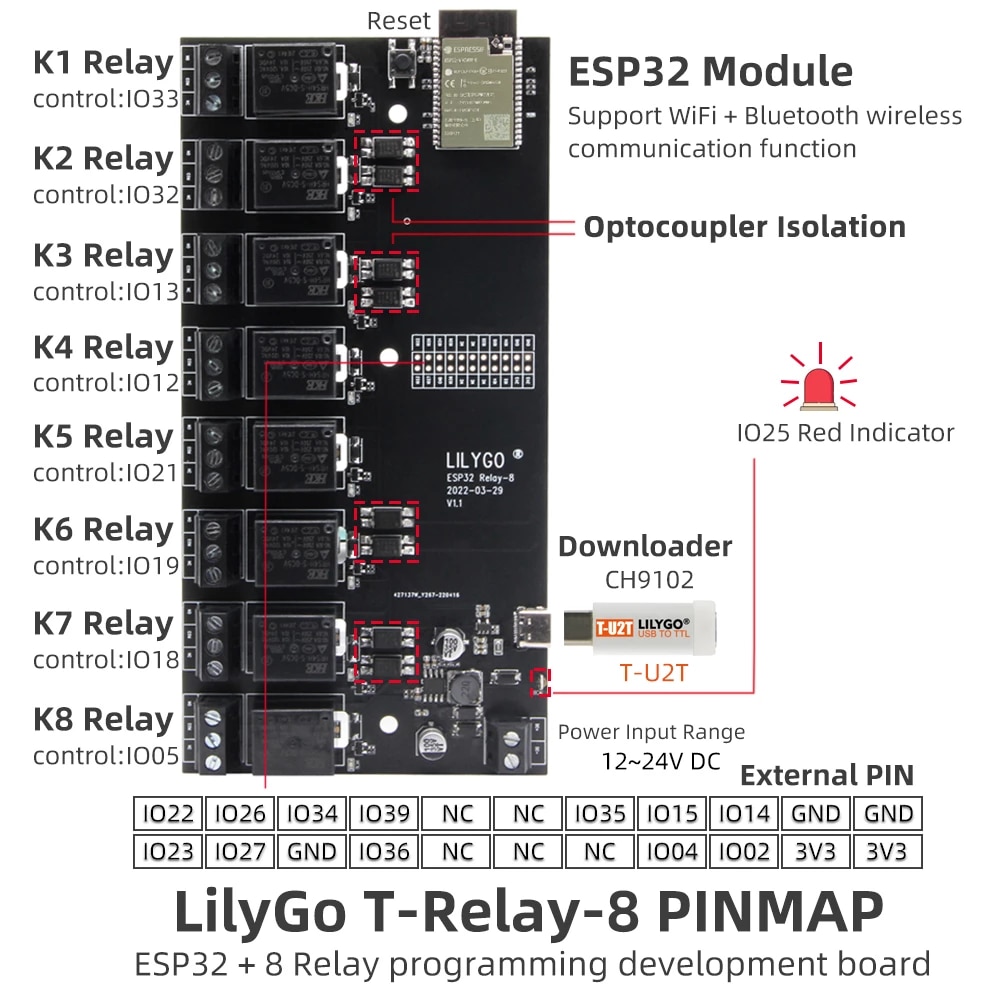
**Verkeerslichten**

De installatie is gemaakt met de <https://nl.aliexpress.com/item/1005004335642099.html> en

Dit is een bordje met 8 relais met een esp32-wrover-e MCU (micro controller unit)



We gebruiken de relais K1 t/m K5. Een GPIO is input/output pin van de esp32.

K1 = rood verkeerslicht. Verbonden met GPIO33

K2 = oranje verkeerslicht. Verbonden met GPIO32

K3 = groen verkeerslicht. Verbonden met GPIO13

K4 = rood oversteeklicht. Verbonden met GPIO12

K5 = groen oversteeklicht. Verbonden met GPIO21

K1, K2 … zijn aansluitingen waarop steeds 2 verkeerslichten zijn aangesloten. De twee verkeerslichten doe precies het zelfde. Ook de oversteeklichten zijn dubbel uitgevoerd.

Voor de drukknop gebruiken we een input pin van de esp32. Meer hierover later.

Alle relais worden aan de rechterkant van de relais (op de tekening) bestuurd door de esp32. De besturing van de esp32 zet de uitgang van de relais (aan de linkerkant) van het relais aan of uit. De uitgang van een relais staat elektrisch gezien los van de ingang. Op de uitgang kan een 230V belasting aangesloten worden. In dit geval worden de lampen op de relais aangesloten.

**Het programmeren van de relais.**

De esp32 is programmeerbaar. Normaal gesproken worden esp32 op een bord verkocht. Bijvoorbeeld op een development bord. Veel, maar vaker niet alle pinnen van de esp32 worden dan op het bordje voorzien van aansluitingen. De volgorde van de pinnen op de esp32 kan ook anders zijn dan de volgorde van het development bordje. Dit hier ook het geval. Een aantal pinnen van de esp32 zijn direct verbonden aan de relais. Maar de overblijvende pinnen kun je nog steeds benaderen. Die aansluitingen zijn aan de rechthoek met 2 rijen gaatjes. Dat zijn dan de external pins uit de image. Beginnend bij IO22 (= GPIO22), IO26…. GND en de andere rij pin IO23 t/m 3V3.

Voor het kijken of een knop ingedrukt is, gebruiken we 2 externe pinnen GND en xxxx (zie verder drukknoppen)

Het programmeren gaat via de usb-c aansluiting. Bij de meeste developmentbordjes kun je rechtstreek met usb-c programmeren, maar in dit bordje ontbreekt een IC om usb-c om te zetten naar de TTL niveau’s die de esp32 verwacht. Daarvoor hebben we een speciale usb stick T-U2T gekocht. Aan de ene kant past die op het bord. Aan de andere kant kun je een usb-verloopkabel stoppen (usb-c) en aan de computerkant een ouderwetse dikke usb aansluiting. Dit werkt in ieder geval in Ubuntu zonder drivers (maar niet in Ubuntu in een Virtualbox).

Ik heb gekozen voor C++ als taal. PlatformIO kan C++ compileren naar machinetaal voor de esp32. PlatformIO is een extensie voor Python. VSCode (Visual Studio Code) heeft een speciale plugin voor platformIO. Hierdoor is het mogelijk om in VSCode alle voordelen van een C++ compiler te gebruiken. Het voordeel van een C++ compiler is dat je veel betere checks en foutmeldingen hebt dan in UI’s als de Arduino IDE.

Met deze plugin kun je de binary uploaden, kun je allerlei boards kiezen enz.

**Installeren software**

Dit is wat getest heb in Ubuntu 22.04

Installeer eerst vscode

Installeer de plugin platformIO

Maak een project met platformIO (noem het Verkeerslichten)

Haal alles binnen van het repository van github <https://github.com/KeesBleijenberg/Verkeerslichten>

Je ziet in vscode in de map src het bestand main.c en platformIO.ini. Verwijder beide en kopieer main.cpp en platformIO.ini op dezelfde plaats.

Ik gebruik c++, maar eigenlijk is er nog weinig verschil met C.

Als je in de software ergens zet cout << “blahblah” betekent dit bij normale programma’s schrijf blahblah naar standard output. Bij de plugin wordt de output dan naar de com-poort geschreven. In de plugin kun je de output bekijken door in de blauwe balk onderin te kiezen voor …..

Soms zie je allerlei garbage. Dan is de baud-rate niet goed. Die kun je wijzigen in platformIO.

De output wordt alleen getoond als je built met ‘debug’ (nog controleren).

Het inputvoltage voor het hele bord van 12 tot 24 volt.

**Uploaden binary**

Het uploaden van de binary naar het bordje is ingewikkelder dan bij de meeste andere bordjes. Dat komt omdat er geen usb naar com chip op het bordje zit. Daarvoor hebben we de download CH1902 gekocht. Op het plaatje zie je hem rechtsonder. Ubuntu herkende de stick probleemloos en ging het uploaden direct goed.

Onder Windows schijn je een driver te moeten installeren. Dat is me in mijn oude Windows 7 niet gelukt.

**Indrukken in de software**

Er zijn 2 drukknoppen. Als op één van deze drukknoppen gedrukt wordt, wordt een procedure afgehandeld. Voor de software is het niet van belang welke knop wordt aangedrukt. Belangrijk is dát er een knop wordt ingedrukt. De twee drukknoppen moeten in parallel op de input van de esp32 aangesloten zijn.