

## JouKo-ohjaussignaalit GPIO-linjoissa, sis. UART ja SPI

JOUKO Raspberryn IO-määrittelyt GPIOhallinta.py

IO:n yhteiset Python-funktiot	toiminta
<b>alustaIO()</b>	Aktivoi kaikki määritellyt IO-kanavat ja asettaa niihin määritellyn jännitetason (LOW/HIGH)
<b>resetoilOalkuarvoin()</b>	Palauttaa kaikki IO-kanavat alkuperäisiin jännitetasoihin (LOW/HIGH)
<b>vapautaIO()</b>	Vapauttaa kaikki IO-kanavat, jolloin niiden jännitetasot asettuvat vapaaseen oletustilaansa.

Taulukko 1 UART- ja SPI-väylää ohjaava funktiot ja IO (UART: GPRScom.py ja LORacom.py, SPI: mittausMCP3008.py)

IN / OUT	IO-pin	GPIO-signaalin nimi ja toiminta	GPIO pin	0 LOW-tila = OFF (0 V / irti?)	1 HIGH-tila = ON (3,3 V)	Python-funktiot
		<b>UART-sarjaväylän signaalit</b>				
OUT	8	UART0_TXD	14	data	data	<b>GPRScom.py</b> ATcommand(commandStr, delay) - setPowerOn(), setPowerOff(), hardReset() - paljon AT-komentoja <b>LORacom.py</b> ATcommandLora(commandStr, delay) getMessageContent(viestidata, alkutagi, lopputagi) - paljon AT-komentoja
IN	10	UART0_RXD	15	data	data	
OUT	36	UART0_CTS – Hardware Flow Control Clear to Send Rasp aikoo lähettää data	16	Oheispiirin ei tarvitse kuunnella. Rasp ei lähetä.	Oheispiirin pitää valmistautua vastaanottoon.	
OUT	11	UART0_RTS – Hardware Flow Control Request to Send (→ ready to receive data) Rasp voi vastaanottaa data	17	Oheispiiri ei voi lähettää. UART-vastaanotto passiivinen.	Pyydetään oheispiiriltä dataa.	
		<b>SPI-väylän signaalit AD-muuntimelle (MCP3008)</b>				<b>Python-funktiot</b> mittausMCP3008
OUT	19	MOSI (Master Out Slave In) – lähtevä data	10	data	data	<b>mittausLooppi()</b> includes - mittaaJannite() - mittaaPowSykli() TODO sykliin - mittaaRegulaattorinJannite()
IN	21	MISO (Master In Slave Out) – tuleva data	9	data	data	
OUT	23	SCLK – kellosignaali synkronointiin	11	kello	kello	
OUT	24	CE0 (eli CS) (inv) – laite 0 käyttää SPI-väylää	8	AD-muunnin passiivinen	AD-muunnin aktiivinen	

Taulukko 2 Digitaalisia tuloja ja lähtöä koskevat funktiot ja IO (GPIOhallinta.py)

		Digital IO eli GPIO-ohjaussignaalit		<b>0 (LOW-tila)</b> (alustus: oletustila ja laitekohtainen)	<b>1</b> <b>HIGH-tila = ON</b> <b>(3,3 V)</b>	Python-funktiot
OUT	13	GSM_PWR – GPRS käynnistyssignaali. 2 s pulssilla muutetaan GSM:n päälläolotilaa	27	<b>GSM:n päälläolotilaa ei muuteta</b>	muutetaan GSM:n päälläolotilaa (2 s)	GPRSpaalle() GPRSpois()
OUT	15	GSM_RESET jatkuvasti alhaalla, niin GSM ei resetoidu	22	<b>GSM ei resetoidu</b>	GSM resetoituu (2 s)	GPRSreset()
OUT	16	LAIRD_RST inverted – Laird LoRa resetointi 0,2 s pulssi resetoi RM186	23	<b>ei resetoida Lairdia</b>	resetoidaan Laird (0,2 s)	LORArreset()
OUT	18	RASP_PWR_CTRL – Raspille virtaa, kun tila = 1 !	24	Raspi ei saa virtaa	<b>Raspi saa virtaa</b>	<b>RaspberryHardReset()</b>
OUT	37	SIMCOM_TALK – GSM käyttää UART-väylää	26	<i>GSM UART off</i>	<i>GSM UART on</i>	UART_to_LAIRD() UART_to_SIMCOM() UARTirti()
OUT	29	LAIRD_TALK – Laird käyttää UART-väylää	5	<i>Laird UART off</i>	<i>Laird UART on</i>	
3 x OUT	31, 35, 38	L1_CTRL_OFF, L2_CTRL_OFF, L3_CTRL_OFF	6, 19, 20	<b>kaikki releet suljettu ja katko off</b>	kaikki releet avoinna ja katko päällä	suljeRele() avaaRele() lueReleenAsento()
OUT	31	L1_CTRL_OFF, vaiherele1	6	<b>rele suljettu ja katko off</b>	rele avoin ja katko on	lueReleTieto1() ; suljeRele1() ; avaaRele1()
OUT	35	L2_CTRL_OFF, vaiherele2	19	<b>rele suljettu ja katko off</b>	rele avoin ja katko on	lueReleTieto2() ; suljeRele2() ; avaaRele2()
OUT	38	L3_CTRL_OFF, vaiherele3	20	<b>rele suljettu ja katko off</b>	rele avoin ja katko on	lueReleTieto3() ; suljeRele3() ; avaaRele3()
OUT	40	RASP_LED3_CONTROL – osoitetaan Raspin olevan päällä	21	LED ei pala	<b>LED palaa</b>	LED3on() LED3off()
IN	22	INTEGRITY Lairdin antama pulssi, seurataan tilan vaihtelua	25	0 = LOW = OFF	1 = HIGH = ON	lueLORaintegrity()

## LEDien ohjaukset

**Havainto:** keltainen LED palaa jatkuvasti (toimitetussa proto-tuotteessa)

LEDI	Ledin väri	Toiminta	HUOM!
<b>Radio aktiivinen-indikaatio</b>	vihreä	Laird ohjaa tämän vilkkumaan, kun yhteys on luotu. Voidaan muuttaa vilkkumista, kun LoRaWAN lähettää? Default: ON, kun radio on järjissään ja valmis kuuntelemaan UART-komentoja	Laird-pinni 10 eli AIN2 ohjaa (alas) LED vedetty ylös vastuksella Lairdin vieressä
<b>Raspin power-indikaatio</b>	keltainen	Tämä LED palaa aina, kun Raspille on saatavissa 5 V jännite.	Tila muuttuu vain jos sähkökatko. Palaa aina, kun laite on jännitteellinen. Ominaisuus (puute): Tämä LED palaa aina, vaikka Raspin virtakytkin olisi off-asennossa.
<b>Rasp aktiivinen-indikaatio</b>	punainen	RASPBERRY-LED-signaali, osoittaa Raspin toimintaa. esim. Ohjataan LED muuttamaan tilaansa aina ennen ja jälkeen tehonmittauspursketta → vilkkuu rauhallisesti 30 sekunnin syklissä: n. 3,5 s OFF ja 26,5 s ON.	<b>Ohjaussignaalin johdotus puuttui. Lisättiin protoihin hyppylangalla signaali.</b> PIN 40 – (GPIO21) – RASP_LED3_CONTROL (Led3 sammuu ennen mittauksia ja syttyy niiden jälkeen)

## MCP3008 AD-muuntimen signaalit

Virtamittaus

Kanava	CH nro	Kuvaus
Virtamittaus 1	0	Virtamittaus vaihe1 – Nollavirralla mitattu keskiarvo on noin 512
Virtamittaus 2	2	Virtamittaus vaihe2 – Nollavirralla mitattu keskiarvo on noin 512
Virtamittaus 3	7	Virtamittaus vaihe3 – Nollavirralla mitattu keskiarvo on noin 512
Jännitemittaus	4	Jännitemittaus vaihejännitteestä.
Raspin syöttöjännitteen taso	5	Raspin syöttöjännitteen taso ennen regulaattoria. Tuleva signaali on normaalitilassa: - n. 12 Volttia / 5 = 2,4 V – (noin 737) Tulevan signaalin pienin hyväksyttävä arvo on: - n. 7 Volttia / 5 = 1,4 V (noin 435) Regulaattori kykenee vielä 7 Voltin jännitteestä reguloimaan 5 Voltin jännitteen Rasperrylle.

## AD-muuntimen kanavien johdotukset

Kanava	CH nro
Virtamittaus 1	0
NOLLATTU	1
Virtamittaus 2	2
NOLLATTU	3
Jännitemittaus	4
Raspin syöttöjännitteen taso	5
NOLLATTU	6
Virtamittaus 3	7