Hidroponikas skapja apraksts

Saturs

Hidroponikas skapja sistēma....3
Sistēmas pārskats....4
Hidroponikas plaukts....4
Sūkņa un tvertnes sistēma....5
Kontroles skapis ar savienojošajiem kabeļiem....5
Lietošana....7
Programmas apraksts....9
Dokumentācija....14

Hidroponikas skapja sistēma

Apraksts
Hidroponikas skapja sistēma ir automātiska audzēšanas stacija, izmantojot hidroponikas tehnoloģiju augu audzēšanai augu valsts produktu ieguvē. Sistēma ir pielāgota, lai nodrošinātu kvalitatīvu darbību par konkurētspējīgu cenu.

Funkcionalitāte
Laistīšana:
Variants 1) Uzpludināšana
Variants 3) Sprauslas
Ūdens avots:
Variants 1) Centrālais ūdens pievads
Variants 2) Noslēgta cikla tanks
Spiediena nodrošināšana:
Variants 1) Centrālais ūdens pievads
Variants 2) Sūknis
Ūdens plūsmas kontrole:
Variants 1) Vārstos balstīta
Kanalizācija:
Variants 2) Mehāniska, ar sūkni
Dozēšana
Variants 3) Noslēgta cikla tanks ar manuālu dozēšanu
Gaisma:
Variants 1) Audzēšanas LED virteņu lampas
Gaismas kontrole:
Variants 1) Relejos balstīta ar spilgtuma regulēšanu
Kontroles elektronika
Variants 1) PLC
Plaukts
Variants 1) Audzēšanas plaukts
Audzēšanas konteineri
Variants 1) Plakanas vannas

Prototips
Moduļi
1) Modulāru plauktu rāmis
2) Modulāri plaukti
3) Plakanās vannas
4) Uzpludināšanas komplekts
4.1) Slēgta cikla tanks
4.2) Sūkņa modulis
4.3) Vārstu ūdens plūsmas kontroles modulis
4.4) Vārstu kanalizācijas plūsmas modulis
6) LED audzēšanas virteņu komplekts
6.1) Releju kontrole
6.2) LED audzēšanas virtenes
7) Kontroles elektronikas kastes modulis
7.1) PLC

Sistēmas pārskats

Sistēma sastāv no vairākām daļām:

- Hidroponikas plaukta
- Slēgta cikla sūkņa un tvertnes sistēma
- Kontroles skapja ar savienojošajiem kabeļiem

Hidroponikas plaukts

Santehnikas komplekts satur santehnikas materiālus vārstu savienošanai ar ūdens pievadu no barošanas tanka vai dozēšanas iekārtas.

Viens komplekts satur:

Skaits	
2	Skapja kanalizācijas izvads
2	Skapja ūdens pievads
1	Kanalizācijas izvads
1	Ūdens pievads
28	Cauruļu stiprinājumi

Specifikācija:

Solenoīda spriegums	24 V
Ieeja	¾ collas ārējā vītne
Izeja	14 mm

Cauruļu instalācija

1. Pievieno cauruļu stiprinājumus skapjiem
2. Sagatavo skapju ūdens pievadus
3. Pievieno skapju ūdens pievadus cauruļu stiprinājumiem
4. Sagatavo skapju kanalizācijas izvadus
5. Pievieno skapju kanalizācijas izvadus cauruļu stiprinājumiem
6. Pievieno vārstus ūdens pievadam
7. Pievieno sifonus kanalizācijas izvadam
8. Sagatavo kanalizācijas izvadu
9. Pievieno kanalizācijas izvadu tankam
10. Pievieno skapju kanalizācijas izvadus kanalizācijas izvadam
11. Sagatavo ūdens pievadu
12. Pievieno skapju ūdens pievadus ūdens pievadam
13. Pievieno ūdens pievadu tankam

Sūkņa un tvertnes sistēma

Sūkņa un tvertnes sistēma nodrošina barošanas šķīduma atkārtotu izmantošanu.

Viens komplekts satur:

Skaits	
1	Ūdens sūknis ar filtru
1	Tvertne
1	Tvertnes izvads
1	Tvertnes pievads
1	Solenoīda vārsts
2	Savienojošā šļūtene
1	Pamatne ar riteņiem

Specifikācija:

Sūknis	
Tvertne	50 L

Uzstādīšana
1. Novieto un piestiprina sūkni pie pamatnes
2. Pievieno sūknim solenoīda vārstu
3. Novieto tvertni uz pamatnes
4. Pievieno tanka izvadu sūknim ar savienojošo šļūteni

Kontroles skapis ar savienojošajiem kabeļiem

Automatizācijas komplekts satur nepieciešamās daļas elektriskas sistēmas automatizācijai. Komplekts paradzēts augšanas procesu – apgaismošanas un laistīšanas – automatizācijai.

Viens komplekts satur:

Skaits	
1	PLC
1	Elektrības skapis
4	Relejs
1	Jaudas avots 24V 5A
1	Jaudas avots 24V 1A
2	Gaismas jaudas avots 24V
1	Kabeļu komplekts
	Elektromateriāli

Elektriskā specifikācija:

Ieejas spriegums	AC 230V 50Hz
Izejas spriegums gaismām	AC 230V 50Hz

Izejas spriegums vārstiem	24V DC

Operacionālā darbība
Automatizācijas komplekts nodrošina augšanas procesu kontroli atbilstoši iestatītajiem parametriem, cikliski mainot apgaismojumu un nodrošinot periodisku ūdens cirkulāciju. Komplekts paredzēts līdz 30 perifēro iekārtu kontrolei.

Uzstādīšana

1. Ievieto plāksni kastē.
2. Pa vienam savieno kabeļu vadus ar kontaktiem kontroles skapī.
3. Pa vienam savieno kabeļu vadus ar kontaktiem hidroponikas skapja sadales kastē.

Lietošana

Manuāla lietošana

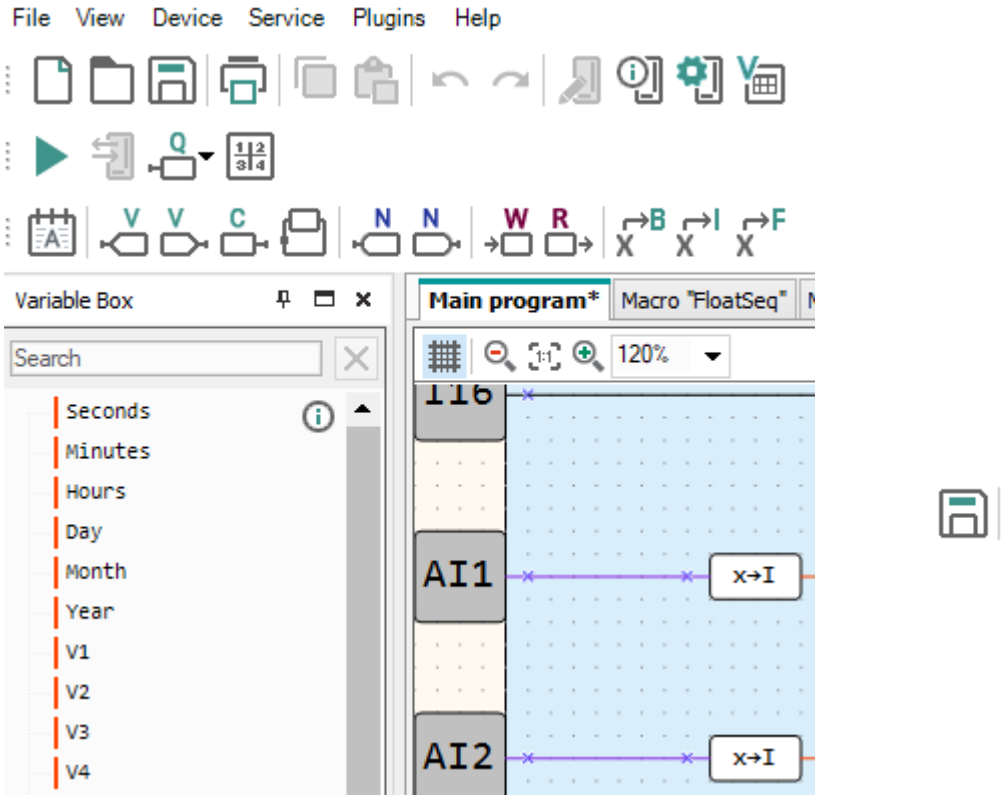
Sistēmā ir ieslēgšanas slēdzis un seši slēdži plus viena poga manuālai kontrolei.
Ieslēgšanas slēdzim ir trīs pozīcijas – izslēgts, pieslēgta maiņstrāva un ieslēgts.
No sešiem slēdžiem, 5 ieslēdz uzpludināšanas/noteces ciklu katram plaukta stāvam.
Pēdējais slēdzis ieslēdz un izslēdz plaukta apgaismojumu.
Poga ieslēdz un izslēdz miglošanas sprauslas.

Automātiska lietošana

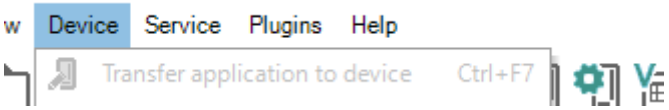
PLC satur ciklisku gaismu un uzpludināšanas kontroles programmu, kurā iespējams uzstādīt laistīšanas biežumu un dienas/nakts ciklu.

Parametru nomaiņa

1. Atver programmu FloodTableOpenTimed
2. Nomaina parametru atbilstoši nepieciešamībai
3. Saglabā failu

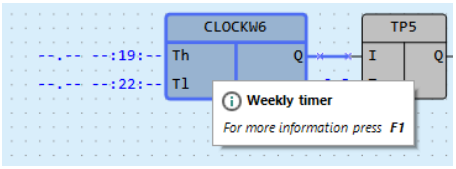


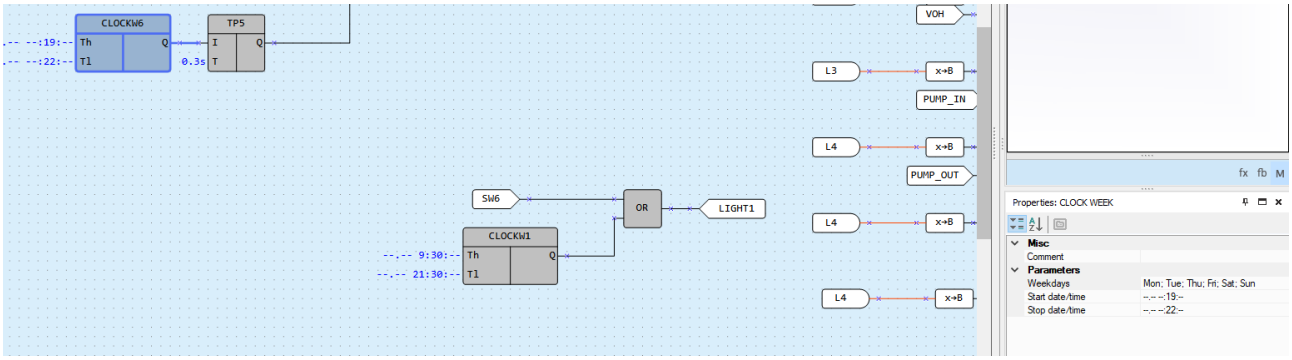
4. Pievieno datoru ar USB kabeli PLC (Kontroles skapim jābūt ieslēgtam)
5. Ielādē failu PLC



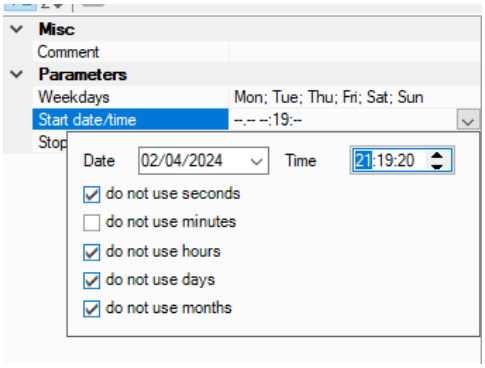
Dienas/nakts cikla uzstādīšana

1. Izvēlas atbilstošo taimeri.

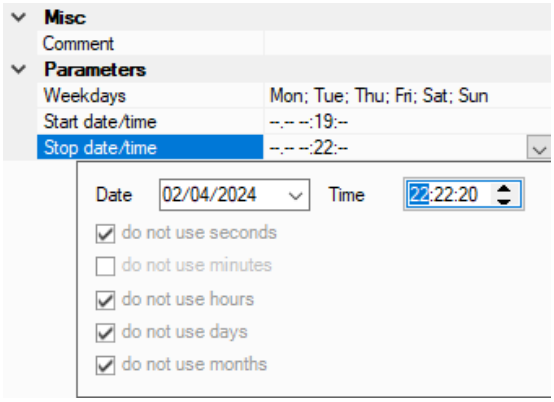




2. Uzstāda ieslēgšanas laiku.

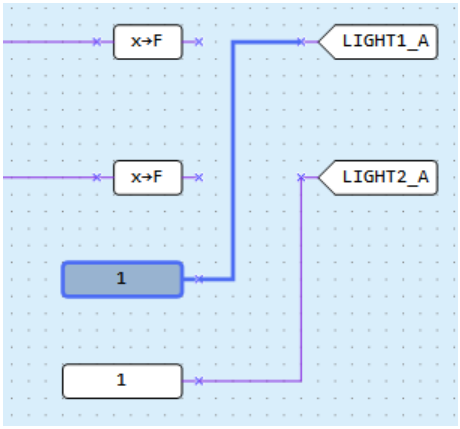


3. Uzstāda izslēgšanas laiku.

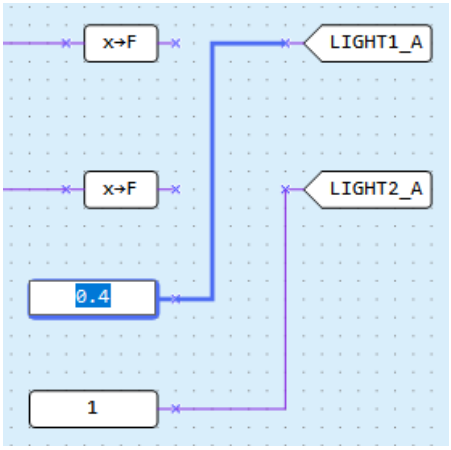


Gaismas spilgtuma uzstādīšana

1. Ar dubultklikšķi izvēlas konstanti.



2. Rediģē konstanti robežās 0..1, kur 1 atbilst 10V.



Uzpludināšanas/noteces parametru uzstādīšana

1. Izvēlas konstanti.
2. Rediģē konstanti.

Konstanšu secība ir atbilstoša uzpludināšanas fāzu secībai:

1. Gaidīšana
2. Uzpludināšana
3. Mitrināšana
4. Nopludināšana

3. Izvēlas taimeri.
4. Uzstāda taimera ieslēgšanas laiku.
5. Uzstāda taimera izslēgšanas laiku.

Sprauslu parametru uzstādīšana

1. Izvēlas atbilstošo taimeri.
2. Uzstāda ieslēgšanas laiku.
3. Uzstāda izslēgšanas laiku.

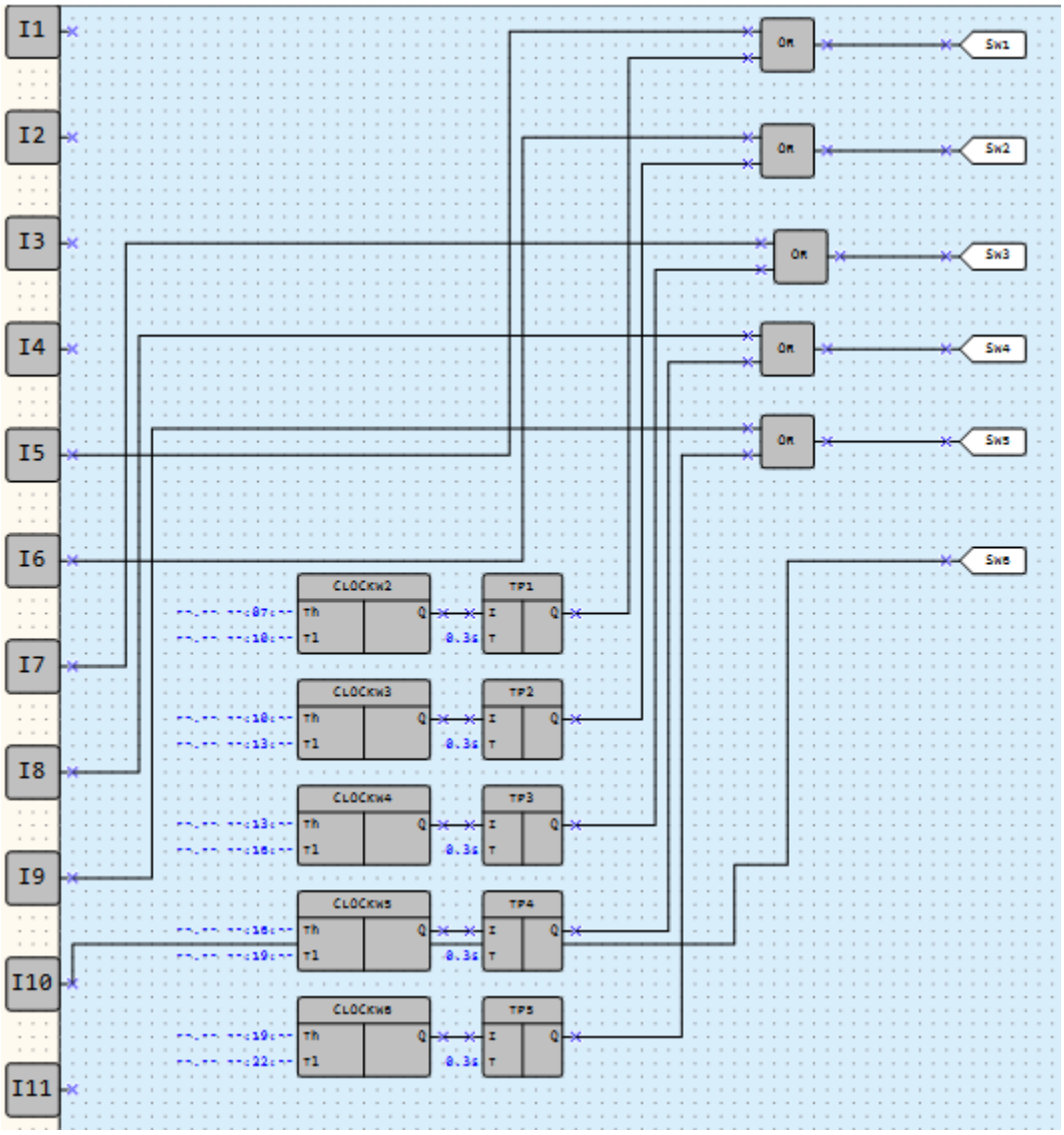
Programmas apraksts

1. FloodTableOpenTimed.owl
Programma nodrošina darbību izmantojot sekojošos mainīgos.

Variable name	Data type	Persistence	Default value	Used in project	Comment
SW1	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE1	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE2	BOOL	☐	0	Yes	
SW2	BOOL	☐	0	Yes	
SW3	BOOL	☐	0	Yes	
SW4	BOOL	☐	0	Yes	
TIMED	INT	☑	5	No	
TIMER	REAL	☑	0	No	
VALVE3	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE4	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE5	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE6	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE7	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE8	BOOL	☐	0	Yes	
PUMP_IN	BOOL	☐	0	Yes	
LIGHT1	BOOL	☐	0	Yes	
LIGHT2	BOOL	☐	0	No	
LIGHT3	BOOL	☐	0	No	
SW5	BOOL	☐	0	Yes	
SW6	BOOL	☐	0	Yes	
SW7	BOOL	☐	0	No	
VALVE9	BOOL	☐	0	Yes	
VALVE10	BOOL	☐	0	Yes	
PUMP_OUT	BOOL	☐	0	Yes	
LIGHT1_A	REAL	☐	0	Yes	
LIGHT2_A	REAL	☐	0	Yes	
VOH	BOOL	☐	0	Yes	

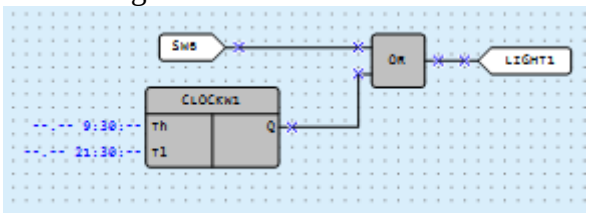
VALVEX – vārsta izeja.
SWX – slēdža ieeja.
LIGHTX – gaismas izeja.
PUMP_IN – ūdens sūkņa vārsta kontrole.
PUMP_OUT – nosūkšanas sūkņa relejs.
LIGHTX_A – gaismas spilgtums.
VOH – sprauslu ūdens vārsts.

Programmas darbība sākas ar ieejas signālu apstrādi no slēdžiem. Taimeris imitē slēdža nospiešanu. Viens slēdzis atbilst katrai vannai – tās uzpludināšanai un ūdens notecei. Slēdža izeja iedarbina atbilstošo uzpludināšanas rutīnu (makro).



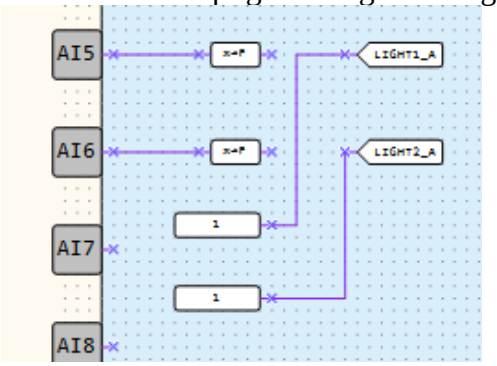
Programmas ieejas un vārstu taimeri.

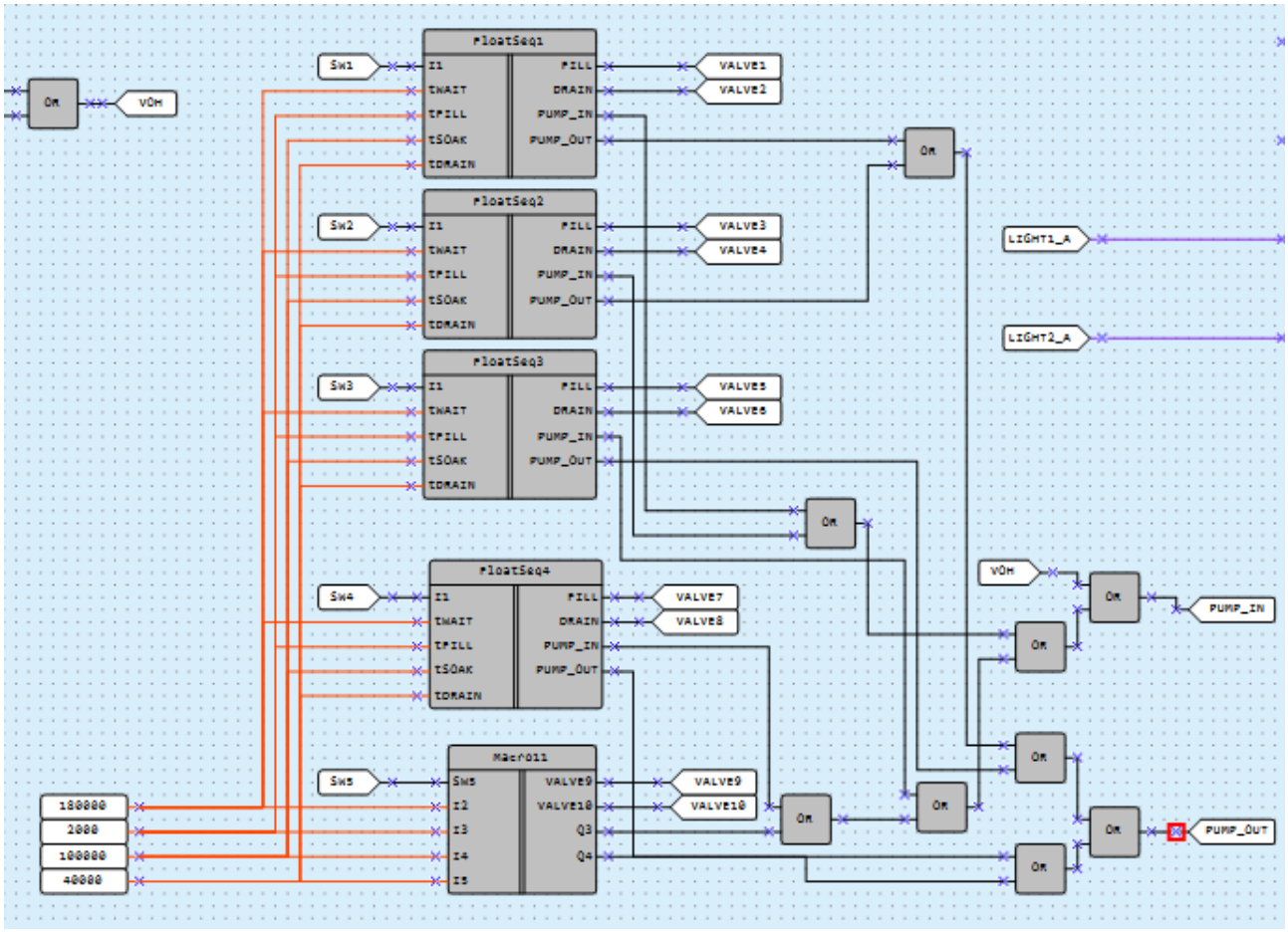
Sestais slēdzis paredzēts gaismu ieslēgšanai.



Gaismas taimeris

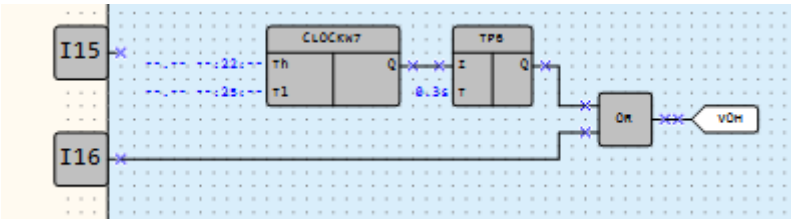
Gaismu spilgtumu kontrolē izmantojot programmā iekšējas konstantes. Iespējams pieslēgt potenciometrus, lai nodrošinātu manuālu spilgtuma regulēšanu gaismām.





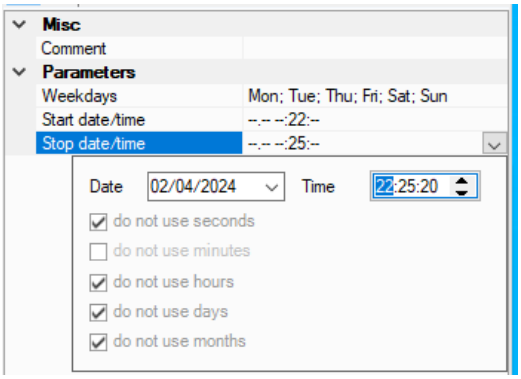
Uzpludināšanas/noteces rutīna

Uzpludināšanas un noteces rutīnas tiek uzsāktas pēc signāla saņemšanas no slēdža signāliem. Fāzu ilgumu nosaka kreisajā pusē esošās konstantes. Makro izejas atbilst vannas ieejas vārstam, vannas izejas vārstam, ūdens sūknim un nosūkšanas sūknim.



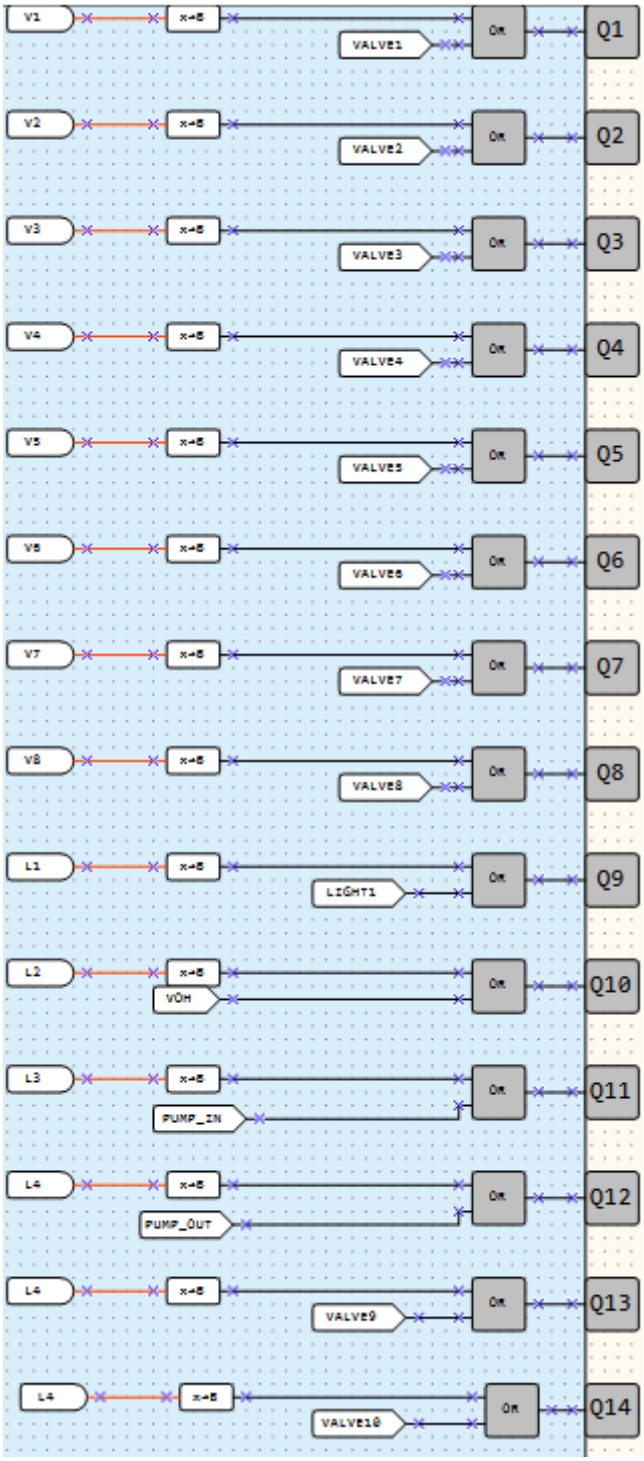
Sprauslu kontrole

Sprauslas tiek tieši kontrolētas izmantojot VOH signālu. Laistīšanas biežumu iespējams uzstādīt izmantojot taimeri.



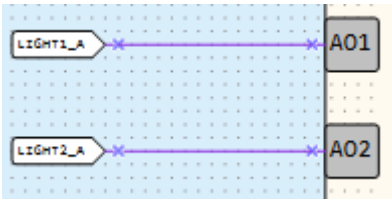
Taimera uzstādīšana

Izejas signāli ir tieši piesaistīti PLC izejām. Papildus tam, izeju iespējams ieslēgt, izmantojot RS485 komunikāciju.



Izeju piesaiste

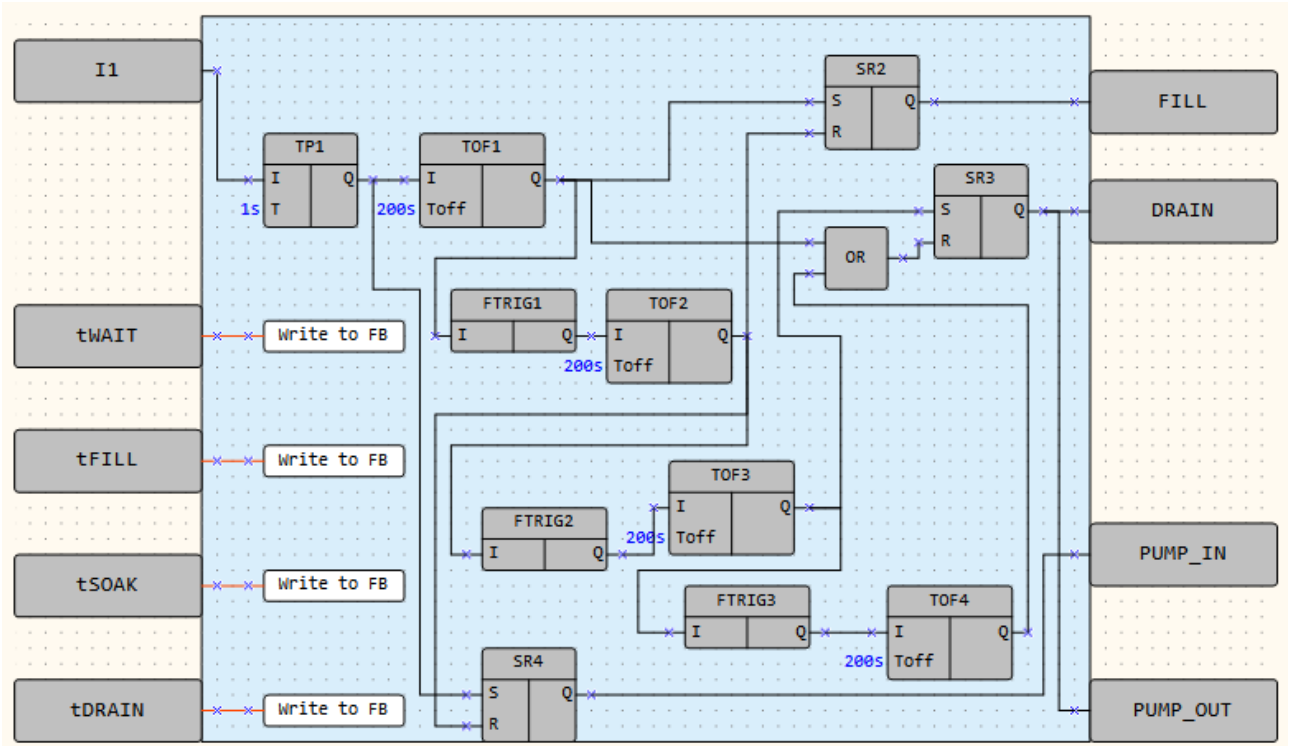
Gaismu spilgtums tiek regulēts izmantojot PLC analogās izejas, tās piesaistot sprieguma regulatora dimera ieejai.



Spilgtuma izeja

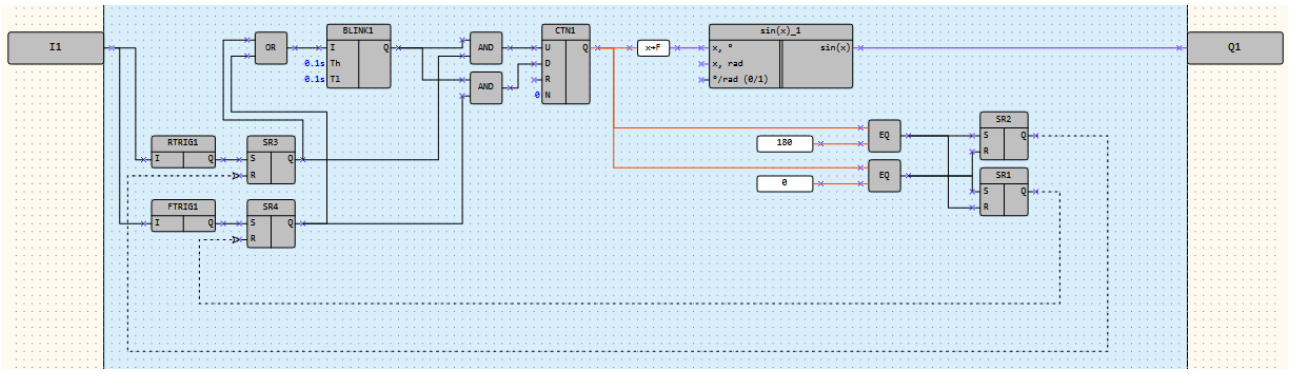
2. Macros

2.1. Uzpludināšanas un noteces makro



Uzpludināšanas un nopludināšanas makro tiek izmantots, lai nodrošinātu paredzamu un ciklisku sistēmas darbību. Secīgi tiek ieslēgtas un izslēgtas sekojošas fāzes – gaidīšanas fāze, uzpludināšanas fāze, mitrināšanas fāze (jeb otrā gaidīšanas fāze), noteces fāze.

2.2. Spilgtuma regulācijas makro



Spilgtuma regulācijas makro iespējams izmantot, lai pakāpeniski palielinātu vai samazinātu spilgtumu, kas atdarina rītausmu un saulrietu. Spilgtuma regulācijas makro pašlaik netiek izmantots PLC kontroles programmā.

2. Atkļūdošanas programmas
FloodTableT1.owl programma tiek izmantota pareizas elektriskās saslēgšanas pārbaudei.
FloodTable.owl tiek izmantota RS485 komunikācijas pārbaudei.

Dokumentācija

Hidroponikas skapja sistēmai pieejama šāda dokumentācija:

- Apraksti
- Attēli
- BOM
- Modeļi
- Programmas
- Programmatūra
- Rasējumi
- Shēmas

Apraksti

Apraksti satur sistēmas vispārējo aprakstu un programmu aprakstus

Attēli

Attēli satur sistēmas attēlus un ekrānšāviņus.

BOM

BOM satur tabulas ar hidroponikas skapja sastāvdaļām.

Modeļi

Modeļi satur sekojošus 3D moduļus: sistēmas daļēju repliku step faila formātā, STL un STEP failus 3D printētajām detaļām.

Programmas

Programmu mape satur PLC un HMI programmas skapja izmantošanai. PLC aktuālā programma ir FloodTableOpenTimed.owl, pārējās programmas paredzētas sistēmas atkļūdošanai.

Programmatūra

Programmatūras mapē atrodas nepieciešamā programmatūra dokumentācijas failu atvēršanai un rediģēšanai

Rasējumi

Rasējumi satur skapja replikas rasējumu un kontroles skapja zīmējumu.

Shēmas

Shēmas satur sistēmas, elektriskās un santehnikas shēmas pdf un qet formātā.