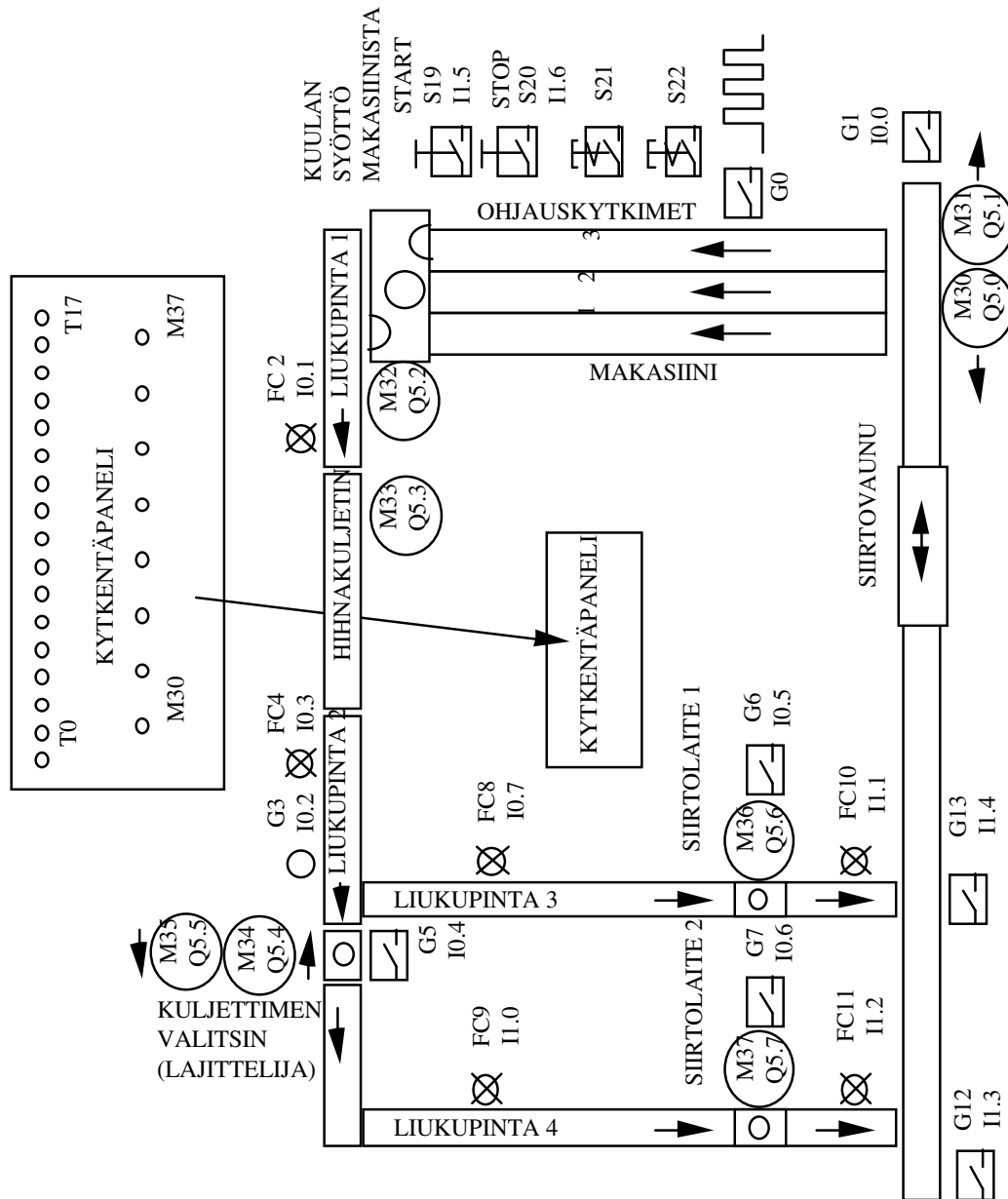


### ACTRON KUULARADAN TOIMINNALLINEN KUVAUS

Actron kuularata on opetustarkoituksiin valmistettu mekaaninen kuljetinprosessi, jossa siirretään lasi- ja metallipalloja kaltevia pintoja pitkin sekä sähkömoottoreilla toimivien siirtolaitteiden avulla. Pallojen asema kuljetinjärjestelmässä on havaittavissa valokennojen avulla ja lasi/metallipallot erotettavissa induktiivisen lähestymiskytkimen avulla.

Kuva 1: Actron kuularadan toiminnallinen lay-out



## TOIMINNAN KUVAUS

Lasi- ja metallipallot ovat makasiinissa, jossa ne vierivät kaltevaa pintaa pitkin siirtolaitetta vasten. Kuulan syöttö makasiinista tapahtuu siirtolaitteella, jota pyörittää sähkömoottori (M32). Rullassa on koloja, joihin sopii yksi pallo kerrallaan. Rullan pyöriessä pallo menee reikään ja siirtyy rullan edelleen pyöriessä Liukupinta 1:lle.

Liukupinta 1:llä pallo vierii kaltevaa pintaa pitkin hihnakuljettimelle päin. Pallo ohittaa valokennon (FC2), jolloin pallon siirtyminen hihnalle havaitaan. (Uusien pallojen syöttö Liukupinta 1:lle voidaan estää pysäyttämällä M32, kun pallo havaitaan FC2:ssa.)

Hihnakuljetin, jota pyöritetään sähkömoottorin (M33) avulla, nostaa pallon liukupinnalle 2.

Liukupinnalla 2 pallo vierii kaltevaa pintaa pitkin Liukupinta 3/4:n valitsijaan päin. Pallo ohittaa valokennon (FC4), joka tunnistaa kaikki pallot. Tämän jälkeen pallo ohittaa vierieksään induktiivisen lähestymiskytkimen (G3), joka tunnistaa metallipallot, mutta ei lasipalloja. (Huom. Valokenno ja induktiivinen raja toimivat eri aikaan. Pallo on n. 0.5 s:n kuluttua induktiivisessa rajassa FC4:n reagoinnista.)

Liukupinta 3/4:n valitsija käsittää rullan, jossa on pallon kokoinen kolo. Pallo menee koloon ja pyörittämällä rullaa moottorin (M34) avulla taaksepäin, pallo siirtyy Liukupinta 3:lle. Vastaavasti pyörittämällä rullaa moottorin (M35) avulla eteenpäin pallo siirtyy Liukupinta 4:lle. Kuljettimen valintarullassa on mekaaninen rajakytkin (G5), jonka kosketin sulkeutuu aina rullassa olevan kolon osoittaessa alapäin.

Liukupinta 3:lla pallo vierii kaltevaa pintaa pitkin siirtolaite 1:lle. Vierieksään pallo ohittaa valokennon (FC8), jossa pallo havaitaan. Pallo pysähtyy siirtolaite 1:lle. Siirtolaite muodostuu rullasta, jossa on kaksi pallon kokoista koloa. Siirtorullaan on asennettu mekaaninen rajakytkin (G6), joka on sulkeutuneena, kun kolot ovat pystysuunnassa. Moottori (M36) pyörittää rullaa, ja pallon ollessa kolossa, se siirtyy edelleen kuljetinta pitkin siirtovaunulle päin. (Jos siirtovaunu ei ole alla, pallo tipahtaa alas liukupinnan päältä!). Liukupinta 3:n päässä pallo ohittaa valokennon (FC10), joka havaitsee poistuvan pallon.

Liukupinta 4:llä pallo vierii kaltevaa pintaa pitkin siirtolaite 2:lle. Vierieksään pallo ohittaa valokennon (FC9), jossa pallo havaitaan. Pallo pysähtyy siirtolaite 2:lle. Siirtolaite muodostuu rullasta, jossa on kaksi pallon kokoista koloa. Siirtorullaan on asennettu mekaaninen rajakytkin (G7), joka on sulkeutuneena, kun kolot ovat pystysuunnassa. Moottori (M37) pyörittää rullaa, ja pallon ollessa kolossa, se siirtyy edelleen kuljetinta pitkin siirtovaunulle päin. (Jos siirtovaunu ei ole alla, pallo tipahtaa alas liukupinnan päältä!) Liukupinta 4:n päässä pallo ohittaa valokennon (FC11), joka havaitsee pallon.

Siirtovaunu siirtyy vaijerivetoisena sähkömoottorin M31 avulla makasiinille (ylös-) päin ja moottorin M30 avulla kuljetin 2:lle (alas-) päin. Vaunun sijainti tunnistetaan Liukupinta 4:n alla induktiivisella rajalla ja Liukupinta 3:n alla sekä vaunu ylhäällä mekaanisen rajakytkimien avulla. (Vaunu Liukupinta 3:n alla - G13, Liukupinta 4:n

alla - G12 ja makasiinin puoleisessa päädyssä - G1). Siirtovaunun liikkuesa mekaaninen rajakytkin G0 antaa pulsseja.

Kuljetinradan alustalla on kaksi ohjaispainiketta (S19 ja S20) ja kaksi ohjaiskytkintä (S21 ja S 22) ohjausten antamista varten.

Kytkeäntöjen helpottamiseksi kuljetinradan moottorit ja rajakytkimet on johdotettu kytkentärasialle saakka, josta kytkennät on helppo yhdistää ohjelmoitaville logiikoille. Laboraatioissa suositellaan käyttämään oheisten listojen mukaisia liitännäspisteitä (Kun käytetään oheisia liitännäspisteitä, voidaan testata eri ohjelmia samoilla kytkennöillä.)

Moottori-merkkilamppuluettelo:

Kanava-osoite:	Liitin-merkintä	Toiminta
Q4.0		-toimintasekvenssi meneillään-merkkilamppu
Q4.1		-pallot loppu-merkkilamppu
Q4.7		-Hätä-seis jännite päällä-merkkilamppu
Q5.0	M30	-siirtovaunun ajo kuljetin alaspäin
Q5.1	M31	-siirtovaunun ajo makasiinille ylöspäin
Q5.2	M32	-kuulan syöttö makasiinista
Q5.3	M33	-hihnakuljettimen moottori
Q5.4	M34	-kuulan siirto Liukupinta 3:lle
Q5.5	M35	-kuulan siirto Liukupinta 4:lle
Q5.6	M36	-Liukupinta 3:n kuulan siirtolaite
Q5.7	M37	-Liukupinta 4:n kuulan siirtolaite

Kytkeäntiedot:

Kanava-osoite:	Liitin-merkintä:	Tunnus	Toiminta
	T0	G0	Mek. raja, antaa 15 pulssia/hammaspyörän kierros. Siirtovaunu siirtyynoin 8 cm/hammaspyörän kierros
I0.0	T1	G1	Mek. raja, kosketin sulkeutunut, kun siirtovaunu on makasiinin edessä (ylhäällä) (aikaa kuluu n. 2 sekuntia, kun 3 kuulaa vierii vaunusta makasiiniin )
I0.1	T2	FC2	Valokenno, signaali "1", kunkuula ohittaa valokennoa Liukupinta 1:llä
I0.2	T3	G3	Ind. raja, signaali "1", kun metallikuula ohittaa induktiivista rajaa Liukupinta 2:lla

I0.3	T4	FC4	Valokenno, signaali "1", kun kuula ohittaa valokennoa Liukupinta 2:lla
I0.4	T5	G5	Mek. raja. Kosketin sulkeutuu, kun lajittelijan valitsijan rullan kolo alaspäin
I0.5	T6	G6	Mek.raja, kosketin sulkeutuu, kun Liukupinta 3:n kuulan siirtolaitteen kolot ovat pystyasennossa
I0.6	T7	G7	Mek.raja, Kosketin sulkeutuu, kun Liukupinta 4:n kuulan siirtolaitteen kolot ovat pystyasennossa
I0.7	T8	FC8	Valokenno, signaali "1", kun kuula ohittaa valokennoa (tulee Liukupinta 3:lle)
I1.0	T9	FC9	Valokenno, signaali "1", kun kuula ohittaa valokennoa (tulee Liukupinta 4:lle)
I1.1	T10	FC10	Valokenno, signaali "1", kun kuula ohittaa valokennoa (lähtee Liukupinta 3:lta)
I1.2	T11	FC11	Valokenno, signaali "1", kun kuula ohittaa valokennoa (lähtee Liukupinta 4:ltä)
I1.3	T12	G12	Ind. raja, signaali "1", kun siirtovaunu on Liukupinta 4:n alla
I1.4	T13	G13	Mek. raja, kosketin sulkeutuu, kun siirtovaunu on Liukupinta 3:n alla
I1.5			START-kytkin (Käytä laukun tulokytintä I1.5, sulkeutuva toiminta)
I1.6			STOP-kytkin (Käytä laukun tulokytintä I1.6, avautuva toiminta)
	T16	S21	Kytkin ohjaustoimintoja varten (Ei käytössä)
I1.7			Hätä-Seis-kytkin (Käytä logiikkalaukun tulokytintä I1.7, avautuva toiminta)