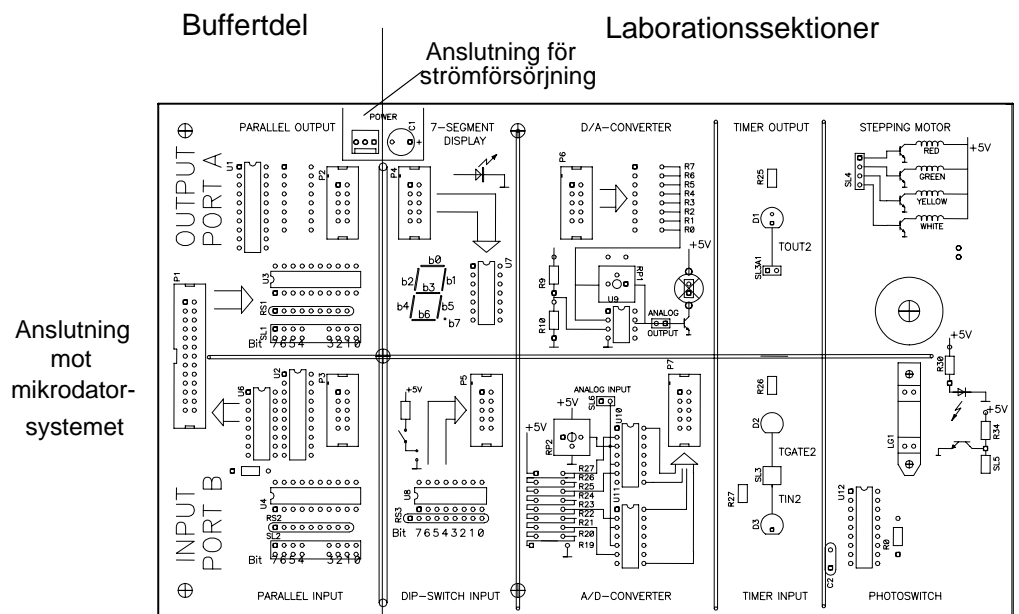


## Laborationskort - ML4

ML4 är ett enkelt laborationskort avsett för inledande laborationsövningar i Datorteknik. Kortet innehåller 10 olika sektioner som enkelt kopplas samman via 10-polig flatkabel. Varje sektion illustrerar någon form av yttre enhet, exempelvis: digital input, dip-switch, AD-omvandlare och läsgaffel, digital output, 7-segments indikator, DA-omvandling och stegmotor.

## Översikt

ML4 är ett generellt användbart laborationskort som består av två huvuddelar, en buffertdel mot mikrodatorsystemet och en laborationsdel innehållande olika fristående sektioner. För att använda laborationssektionerna ansluts kablage mellan buffertdelen och de fristående sektionerna.



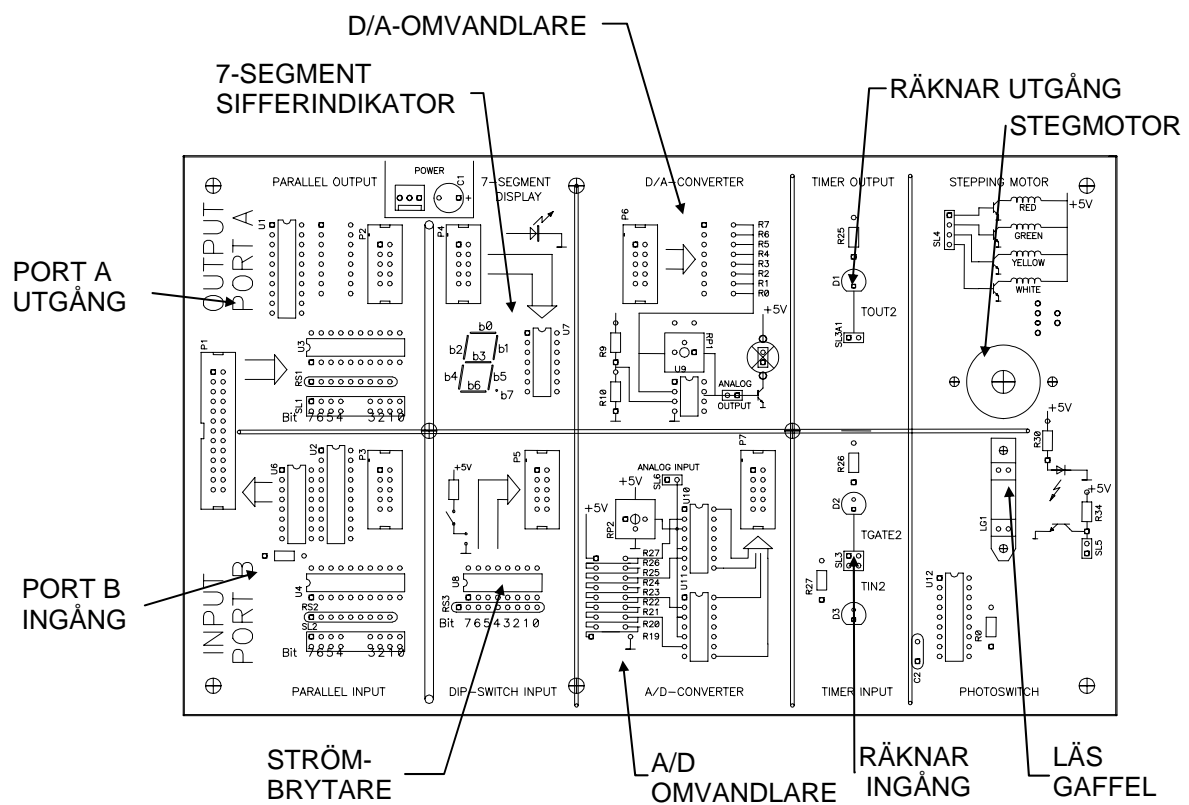
Figur 1. Översikt, ML4

I Figur 1 visas också den 26-poliga anslutning till laborationsdatorn (mikrodatorsystemet) och anslutningen för strömförsörjning (+5V).

Buffertdelen på ML4 består av

- OUTPUT PORT A för att ge utdata från mikrodatorsystemet
- INPUT PORT B för att ge indata till mikrodatorsystemet
- De olika fristående laborationssektionerna består av
- 7-SEGMENT DISPLAY för visning av hexadecimala tal
- DIP-SWITCH INPUT för att kunna ge olika indata till mikrodatorsystemet
- D/A-CONVERTER för att illustrera hur ett mikrodatorsystem kan ge kontinuerliga ut signaler
- A/D-CONVERTER för att illustrera hur ett mikrodatorsystem kan omvandla en kontinuerlig spänning (analog mot någon fysikalisk storhet) till ett digitalt format
- TIMER I/O för att illustrera hur en räknarkrets i ett mikrodatorsystem, kan användas för realtidsapplikationer
- STEPPING MOTOR (stegmotor) för att illustrera hur enkla mekaniska komponenter kan styras från ett mikrodatorsystem
- PHOTOSWITCH (läsgaffel) för att illustrera hur mekaniska system kan förses med givare anpassade för ett mikrodatorsystem

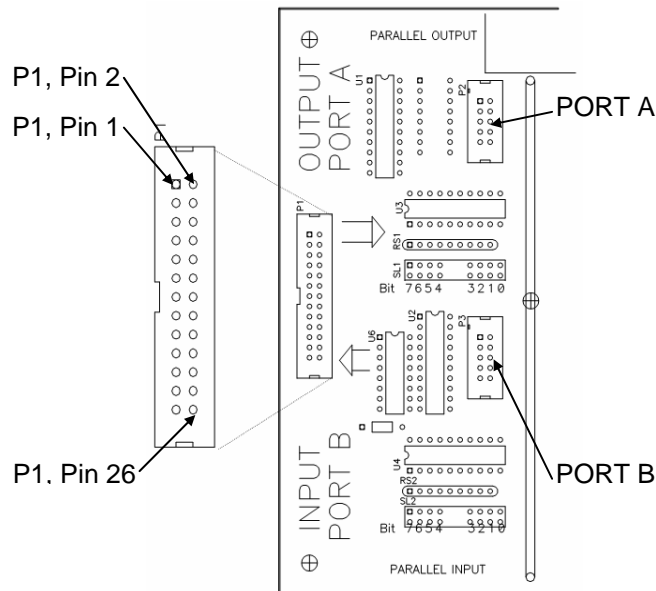
Figur 2 visar de olika sektionernas placering på ML4.



Figur 2. ML4's olika sektioner.

## Buffertdel

ML4 innehåller en buffertdel som fungerar som gränssnitt mellan mikrodatorsystemet och laborationssektionerna. Gränssnittet består av två delar, PORT A och PORT B. Båda portarna är 8-bitars parallella portar och är försedda med lysdioder för att indikera höga respektive låga nivåer. Portarna ansluts till mikrodatorsystemet via den gemensamma anslutningen P1.



Figur 3. Buffertdel.

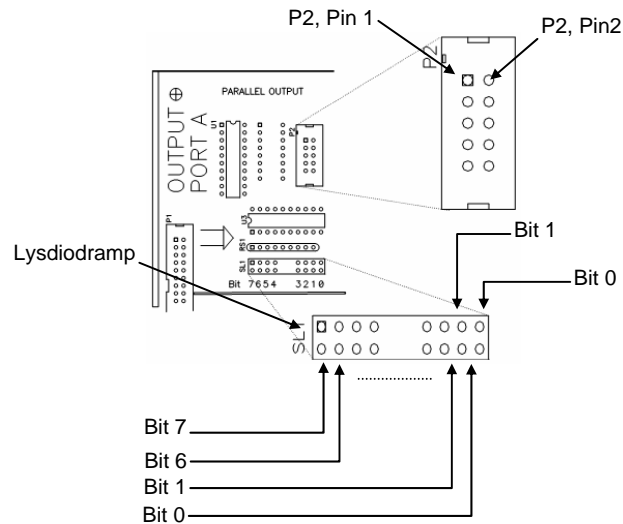
I Tabell 1 beskrivs P1's anslutningar.

Tabell 1. Anslutning P1.				
Pin	Namn	In/Ut	Hög/Låg	Funktion
1	GND			Jord
2	GND			Jord
3	NC			Ej ansluten
4	NC			Ej ansluten
5	NC			Ej ansluten
6	TGATE2	UT	LÅG	Gate-ingång, räknare
7	PA0	IN	HÖG	Port A0
8	PA1	IN	HÖG	Port A1
9	PA2	IN	HÖG	Port A2
10	PA3	IN	HÖG	Port A3
11	PA4	IN	HÖG	Port A4
12	PA5	IN	HÖG	Port A5
13	PA6	IN	HÖG	Port A6
14	PA7	IN	HÖG	Port A7
15	PB0	UT	HÖG	Port B0
16	PB1	UT	HÖG	Port B1
17	PB2	UT	HÖG	Port B2
18	PB3	UT	HÖG	Port B3
19	PB4	UT	HÖG	Port B4
20	PB5	UT	HÖG	Port B5
21	PB6	UT	HÖG	Port B6
22	PB7	UT	HÖG	Port B7
23	TIN2	UT	HÖG	Räknar ingång
24	TOUT2	IN	HÖG	Räknar utgång
25	NC			Ej ansluten
26	NC			Ej ansluten

In/Ut anger om signalen går ut eller in från anslutning P1 (från /till ML4).  
Hög/Låg anger om signalen är aktiv låg eller hög.

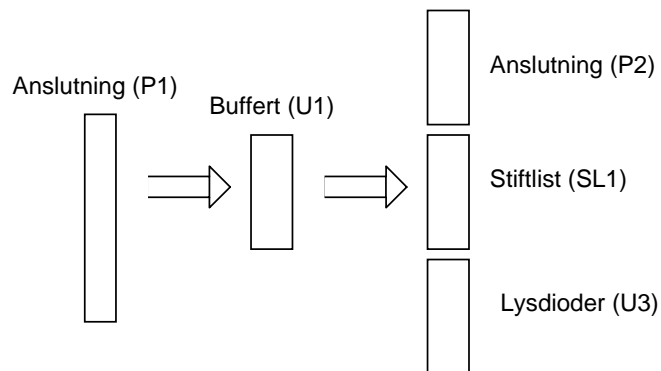
## Port A

PORT A är en 8-bitars parallell ingång till ML4 för att visa utdata från mikrodatordsystemet. PORT A består av lysdioder för att visa utdats nivåer. Vidare finns anslutning P2 och stiftlist SL1 för att koppla utdata vidare till de olika laborationssektionerna.



Figur 4. OUTPUT PORT A

Figur 5 visar ett blockdiagram över port A. För en mer detaljerad beskrivning hänvisas till kretsschema i Appendix.



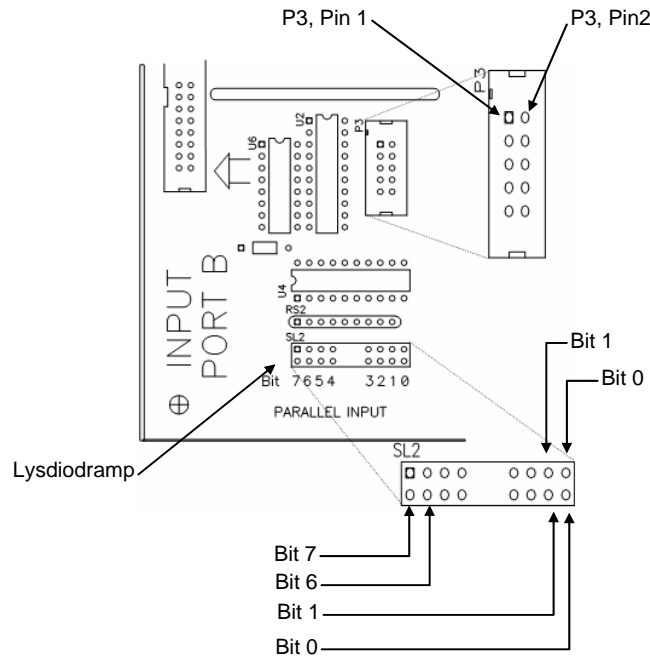
Figur 5. Blockdiagram över PORT A

Pinnarnas placering i anslutning P2 visas i tabell 2.

Tabell 2. Pinplacering anslutning P2.					
Pin	Namn	Funktion	Pin	Namn	Funktion
1	NC	Ej ansluten	2	PA0	Bit0
3	PA1	Bit 1	4	PA2	Bit 2
5	PA3	Bit 3	6	PA4	Bit 4
7	PA5	Bit 5	8	PA6	Bit 6
9	PA7	Bit 7	10	NC	Ej ansluten

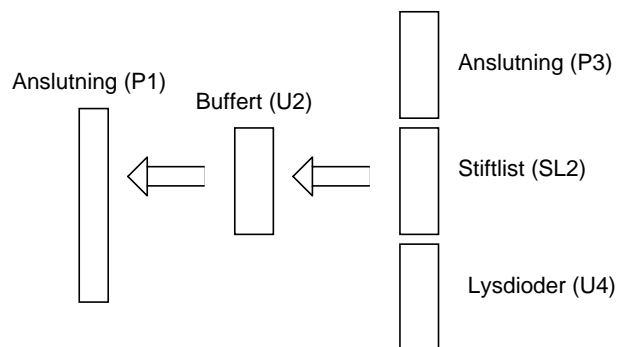
## Port B

PORT B är en 8-bitars parallell utgång från ML4 för att ge indata till mikrodatortsystemet. Nivåerna i PORT B indikeras av lysdioder. Det finns en anslutning P3 och en stiftlist SL2 för att koppla signaler från de olika laborationssektionerna till mikrodatortsystemet.



Figur 6. OUTPUT PORT B.

Figur 7 visar ett blockdiagram över PORT B. För ytterligare detaljer hänvisas till krettschema i Appendix.



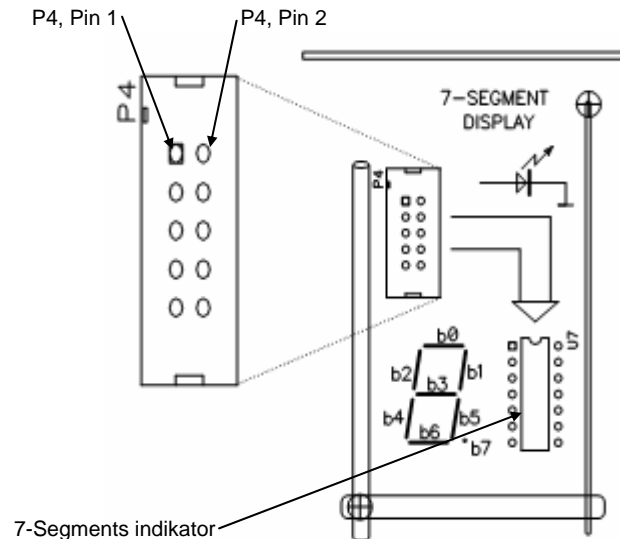
Figur 7. Blockdiagram över PORT B.

Tabell 3 visar pinnarnas placering hos anslutning P3.

Tabell 3. Pinplacering anslutning P3.					
Pin	Namn	Funktion	Pin	Namn	Funktion
1	NC	Ej ansluten	2	PB7	Bit 7
3	PB6	Bit 6	4	PB5	Bit 5
5	PB4	Bit 4	6	PB3	Bit 3
7	PB2	Bit 2	8	PB1	Bit 1
9	PB0	Bit 0	10	NC	Ej ansluten

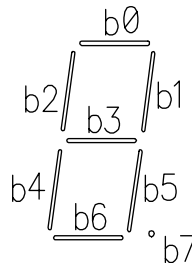
## 7-segments indikator

På ML4 finns en 7-segments indikator för att visa hexadecimala siffror. Denna kan drivas av buffert U1 på port A. 7-segments indikatorn ansluts via anslutning P4.



Figur 8. 7-SEGMENT DISPLAY.

Figur 9 visar hur 7-segments indikatorn är uppbyggd. Den består av 8 olika segment (trots namnet) som kan tändas och släckas.



Figur 9. Uppbyggnad av 7-segments indikator.

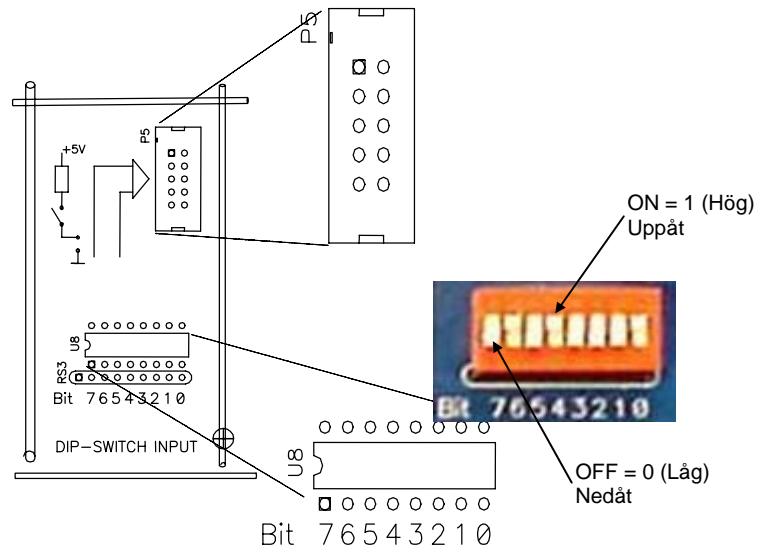
- Ett segment tänds genom att lägga en HÖG nivå (en etta) på tillhörande bit.
- Ett segment släcks genom att lägga en LÅG nivå (en nolla) på tillhörande bit.

Tabell 4 visar pinplacering för anslutning P4.

Tabell 4. Pinplacering anslutning P4.					
Pin	Namn	Funktion	Pin	Namn	Funktion
1	NC	Ej ansluten	2	PA0	Bit0
3	PA1	Bit 1	4	PA2	Bit 2
5	PA3	Bit 3	6	PA4	Bit 4
7	PA5	Bit 5	8	PA6	Bit 6
9	PA7	Bit 7	10	NC	Ej ansluten

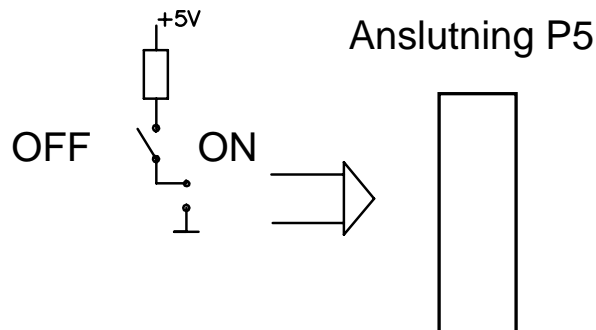
## Strömbrytare

Via 8 strömbrytare på ML4 kan man ge indata till mikrodatorsystemet. Strömbrytarna kopplas via anslutning P5.



Figur 10. DIP-SWITCH INPUT

Figur 11 visar ett blockdiagram över strömbrytarna. Se även kretsschemat.



Figur 11. Blockdiagram över strömbrytare.

- En HÖG (en etta) nivå fås genom att sluta strömbrytaren (mot kortets mitt).
- En LÅG nivå (en nolla) fås genom att öppna strömbrytaren (mot kortets kant)

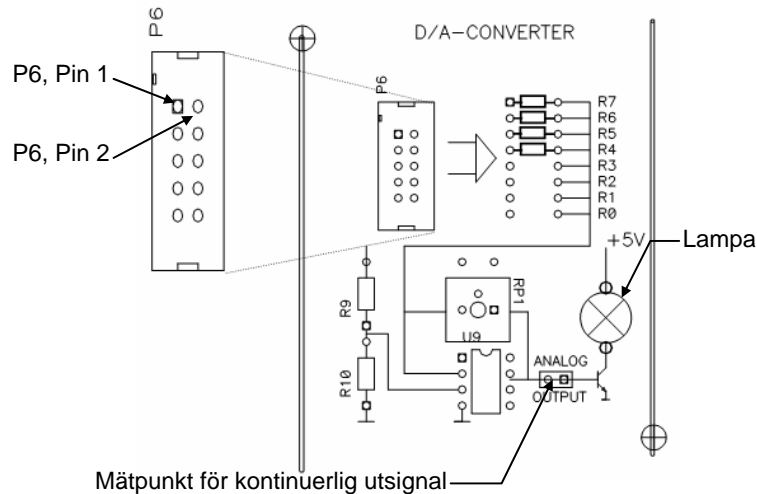
Tabell 5 visar pinplacering för anslutning P5.

Tabell 5. Pinplacering anslutning P5.					
Pin	Namn	Funktion	Pin	Namn	Funktion
1	NC	Ej ansluten	2	PB7	Bit 7
3	PB6	Bit 6	4	PB5	Bit 5
5	PB4	Bit 4	6	PB3	Bit 3
7	PB2	Bit 2	8	PB1	Bit 1
9	PB0	Bit 0	10	NC	Ej ansluten



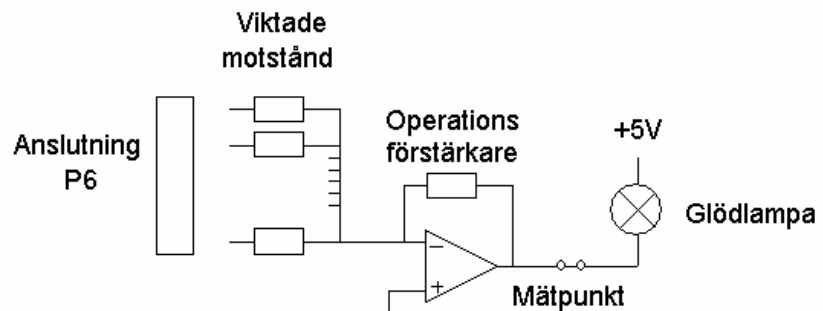
## D/A-omvandlare

Digital-analogomvandlaren kan användas för att illustrera hur ett mikrodatarsystem kan generera en "kontinuerlig" utsignal (spänning). På ML4 används en glödlampa för att indikera spänningsnivån hos utsignalen. D/A-omvandlaren ansluts via anslutning P6.



Figur 12. D/A-CONVERTER.

Figur 13 nedan visar en förenklad bild över D/A-omvandlaren.



Figur 13. Schematisk bild över D/A-omvandlaren.

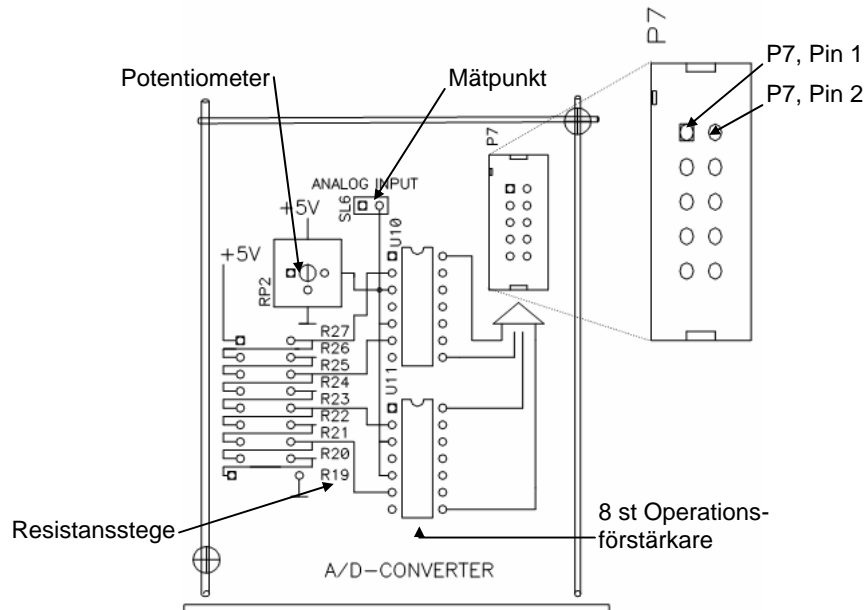
Tabell 6 nedan visar pinplacering för anslutning P6.

Tabell 6. Pinplacering anslutning P6.					
Pin	Namn	Funktion	Pin	Namn	Funktion
1	NC	Ej ansluten	2	PA0	Bit0
3	PA1	Bit 1	4	PA2	Bit 2
5	PA3	Bit 3	6	PA4	Bit 4
7	PA5	Bit 5	8	PA6	Bit 6
9	PA7	Bit 7	10	NC	Ej ansluten

Observera att mätpunkten "ANALOG OUTPUT" kan brytas genom att skära förbindningen mellan mätpunkterna på kortets lödsida. På så sätt frigörs glödlampan som då kan utnyttjas oberoende av D/A-omvandlaren. För att återställa kopplingen placeras en bygel över mätpunkterna. Studera även schemat.

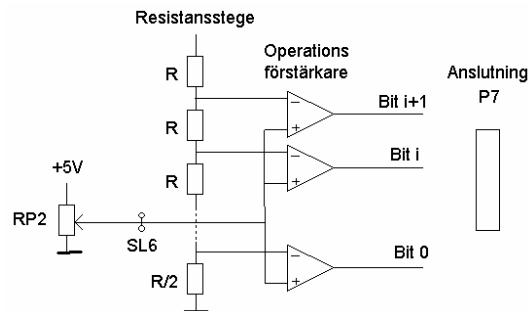
## A/D-omvandlare

ML4 innehåller även en analog-digitalomvandlare med vars hjälp man kan illustrera hur ett mikrodatorsystem kan inhämta en *kontinuerlig* signal (analog mot någon fysikalisk storhet) från omgivningen. I detta fall används en enkel potentiometer för att generera den "analoga spänningen". Insignalen finns i mätpunkten SL6. A/D-omvandlaren är av typen *FLASH-converter* och ansluts via anslutning P7.



Figur 14. A/D-CONVERTER.

Figur 15 visar en förenklad (schematisk) bild av A/D-omvandlaren.



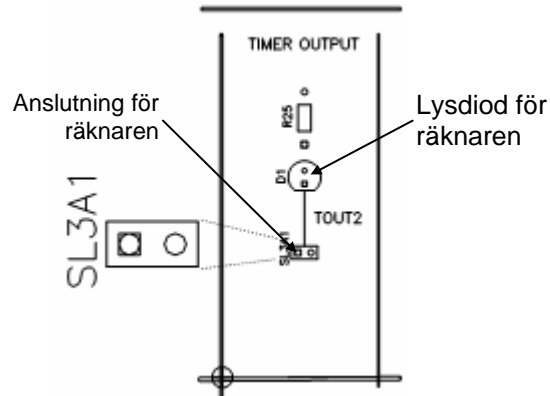
Figur 15. Schematisk bild över A/D-omvandlaren

Tabell 7 visar pinnarnas placering i anslutning P7.

Tabell 7. Pinplacering anslutning P7.					
Pin	Namn	Funktion	Pin	Namn	Funktion
1	NC	Ej ansluten	2	PB7	Bit 7
3	PB6	Bit 6	4	PB5	Bit 5
5	PB4	Bit 4	6	PB3	Bit 3
7	PB2	Bit 2	8	PB1	Bit 1
9	PB0	Bit 0	10	NC	Ej ansluten

## Räknarutgång.

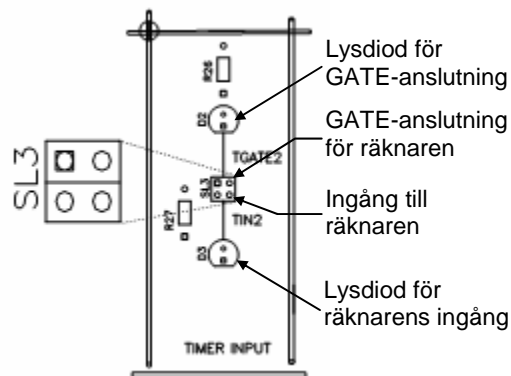
ML4 är utrustad med en lysdiodindikator anpassad för utgången till MC68's räknare nr två (TOUT2). Se figur 16. Denna signal är direkt ansluten till ML4's anslutning P1. Se tabell 1 för pinplacering för P1.



Figur 16. TIMER OUTPUT

## Räknaringång

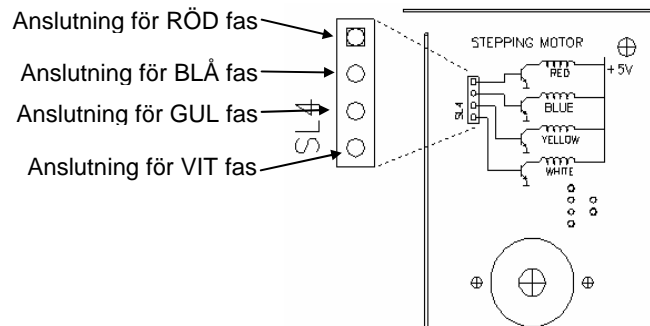
ML4 är utrustad med två lysdiodindikatorer anpassad för ingångarna till en av MC68's räknare (TIN2 och TGATE2). Se figur 17. Dessa signaler är direkt anslutna till ML4's anslutning P1. Se tabell 1 för pinplacering för P1.



Figur 17. TIMER INPUT

## Stegmotor

ML4 är utrustad med en stegmotor. Denna kan användas separat eller tillsammans med ML4's läsgaffel. Se figur 18. Stegmotorn som är avsedd för unipolär drivning ansluts lämpligen till PORT A's stiftlist SL1. Stegmotorns axel fås att rotera genom att de olika faserna styrs ut (se Tabell 8).



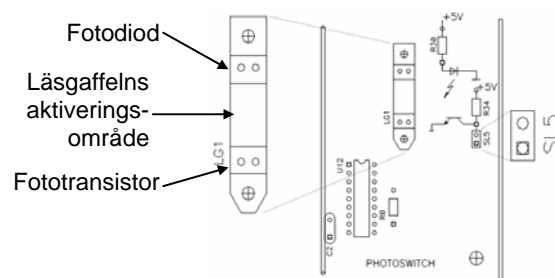
Figur 18. STEPPING MOTOR

Tabell 8 anger stegmotorns rotation vid olika styrspanningar. GRÖN fas är fast kopplad till +5V.

Tabell 8 Stegmotorns rotationsriktning				
Fas	MEDURS →			
	← MOTURS			
BLÅ	GND	GND	+ 5	+ 5
GUL	+ 5	+ 5	GND	GND
RÖD	GND	+ 5	+ 5	GND
VIT	+ 5	GND	GND	+ 5

## Läsgaffel

ML4 är utrustad med en läsgaffel (LG1). Denna kan användas separat eller tillsammans med ML4's stegmotor. Utsignalen som kan anslutas via stiftlist SL5 har en låg nivå när läsgaffeln är i viloläge och hög nivå när något föremål finns i läsgaffelns aktiveringsområde.



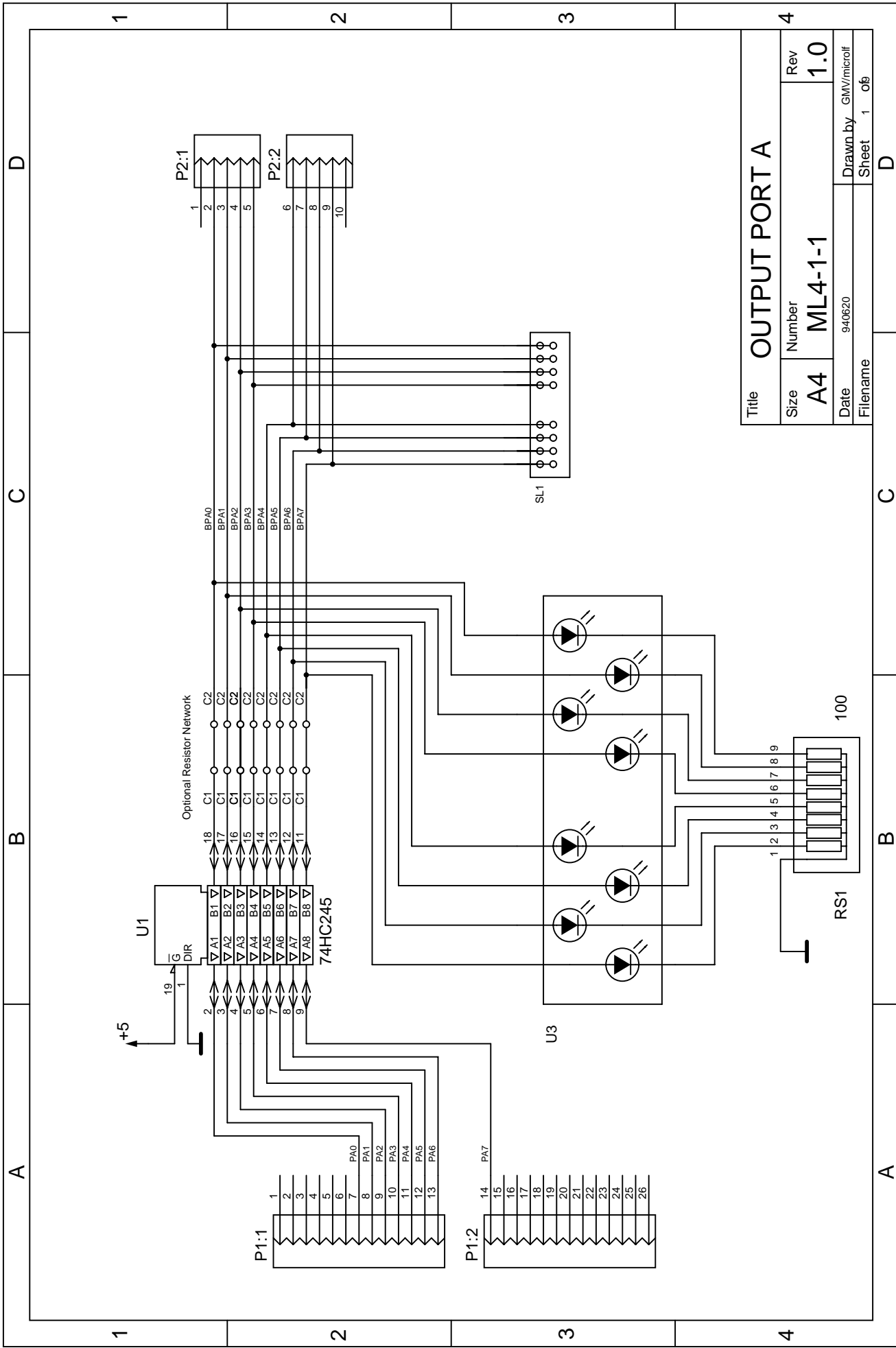
Figur 19. PHOTO SWITCH.

## Ytterligare information

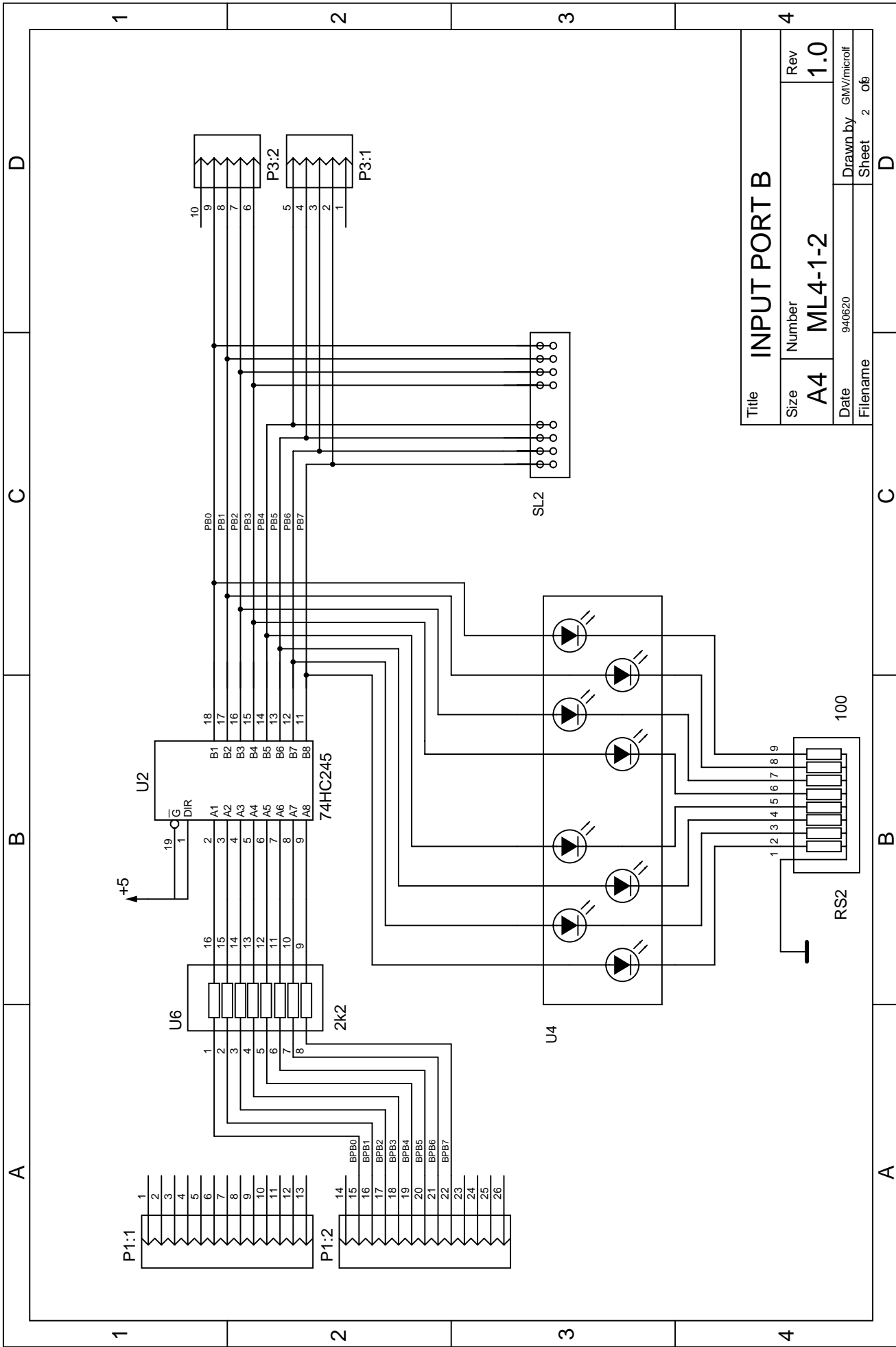
GMV Internet WEB-site:  
<http://www.gbgmv.se>

## Appendix:

Följande sidor omfattar schemabeskrivning för ML4.



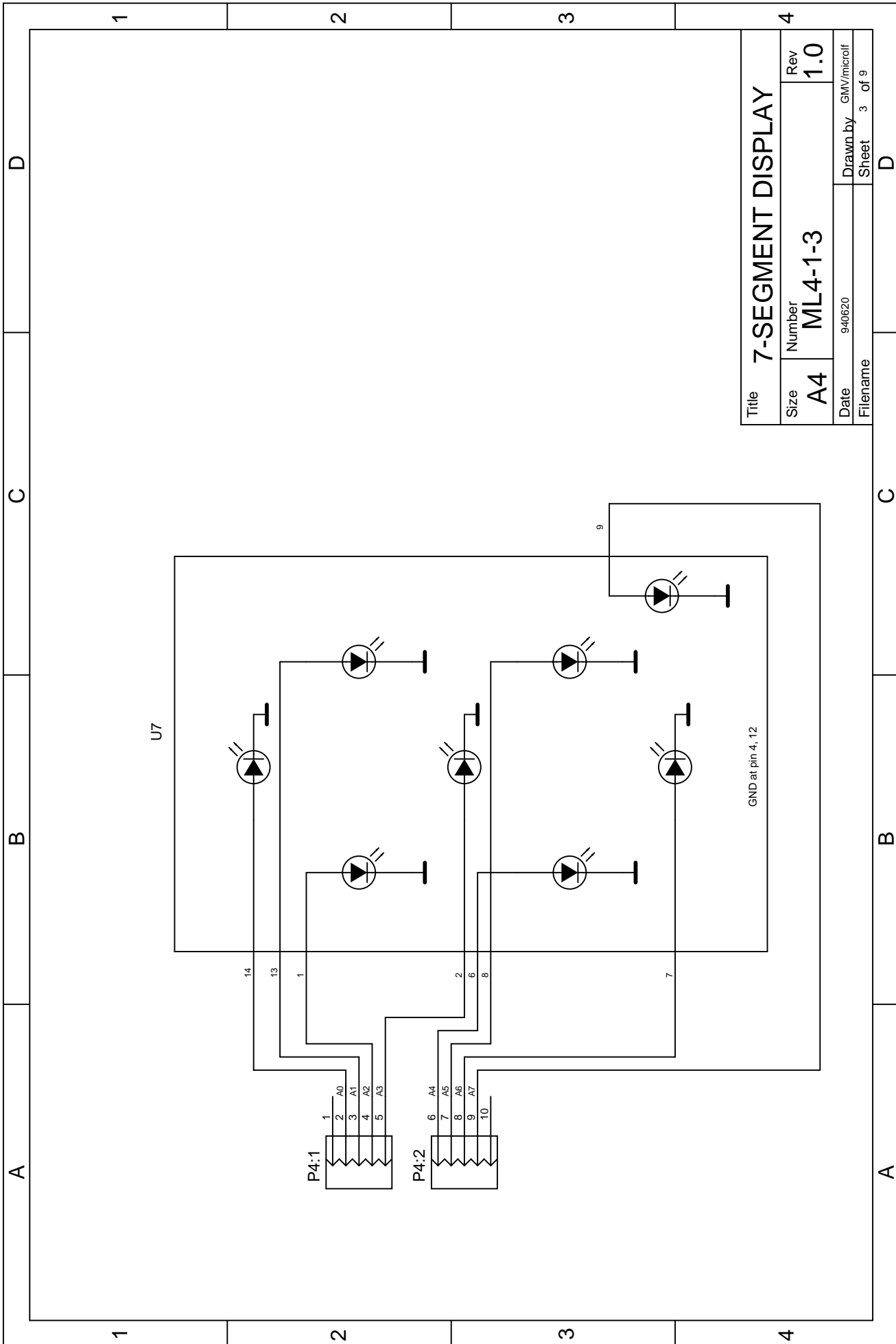
Title		OUTPUT PORT A	
Size	Number	Rev	
A4	ML4-1-1	1.0	
Date	940620	Drawn by	GMV/microfit
Filename		Sheet	1 of 9



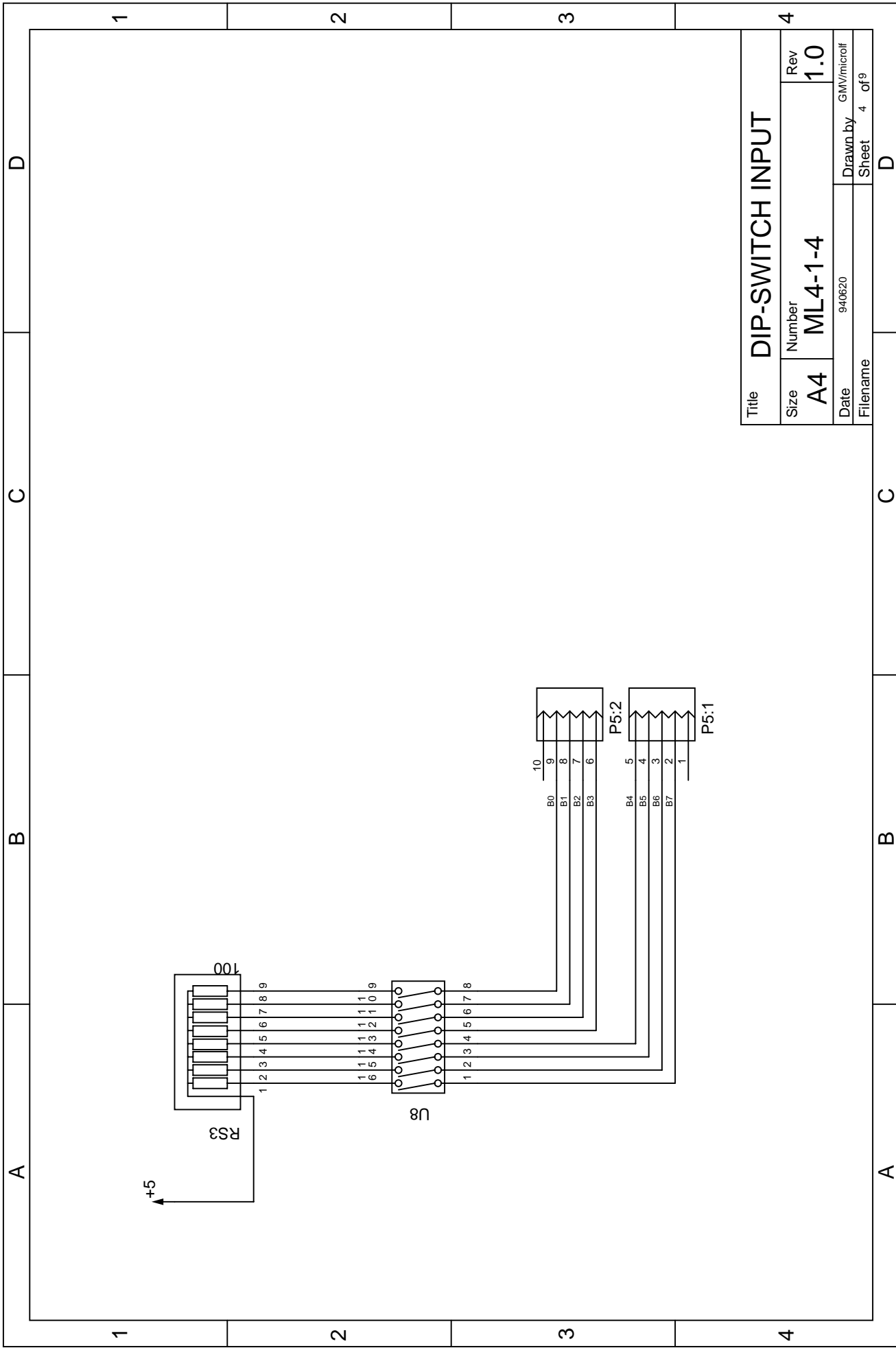
Title		INPUT PORT B	
Size	Number	Rev	1.0
A4	ML4-1-2	Date	940620
Filename	GMV/microif	Sheet	2 of 9

A B C D

1 2 3 4

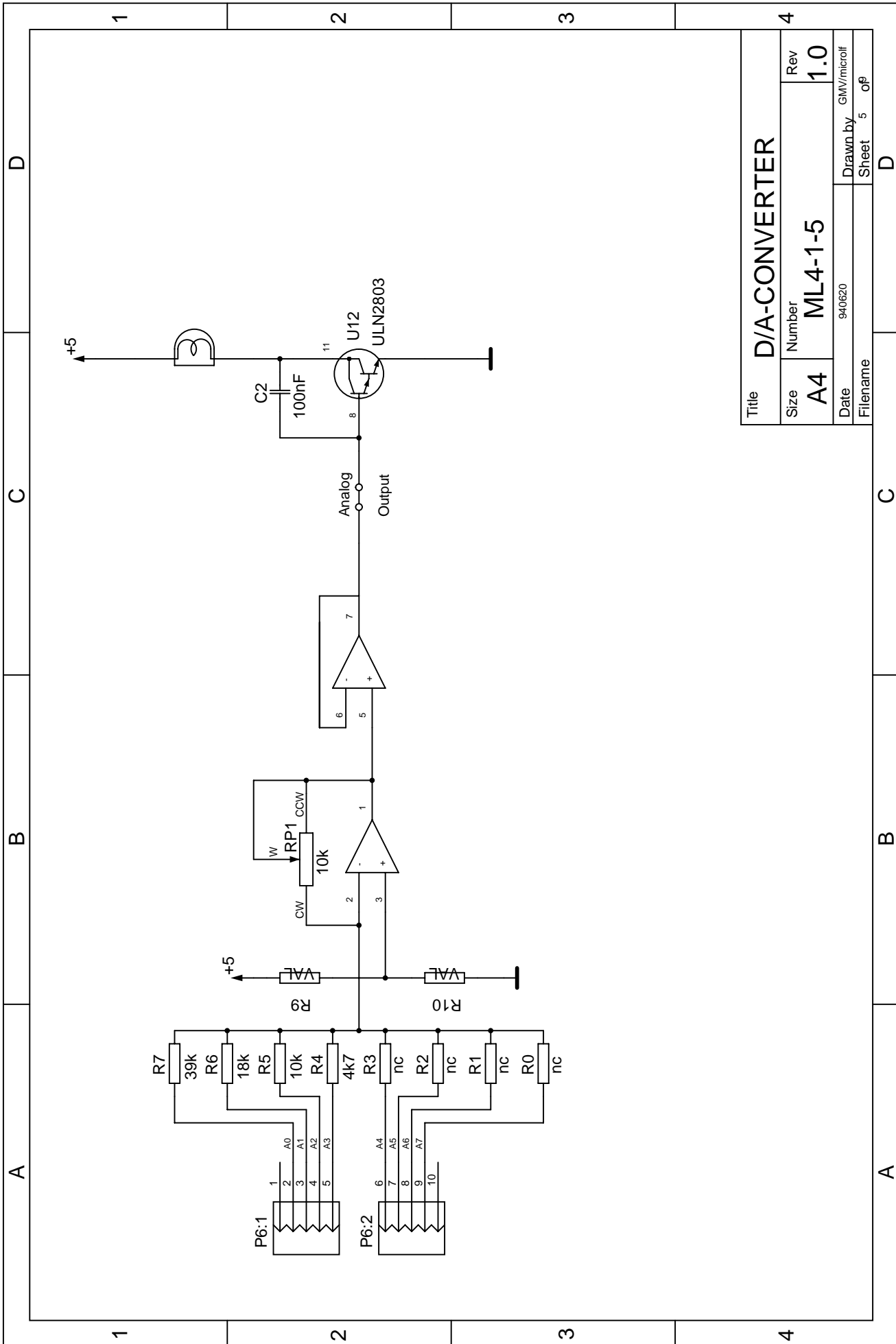


Title		7-SEGMENT DISPLAY	
Size	Number	Rev	1.0
A4	ML4-1-3		
Date	940620	Drawn by	GMV/microif
Filename		Sheet	3 of 9

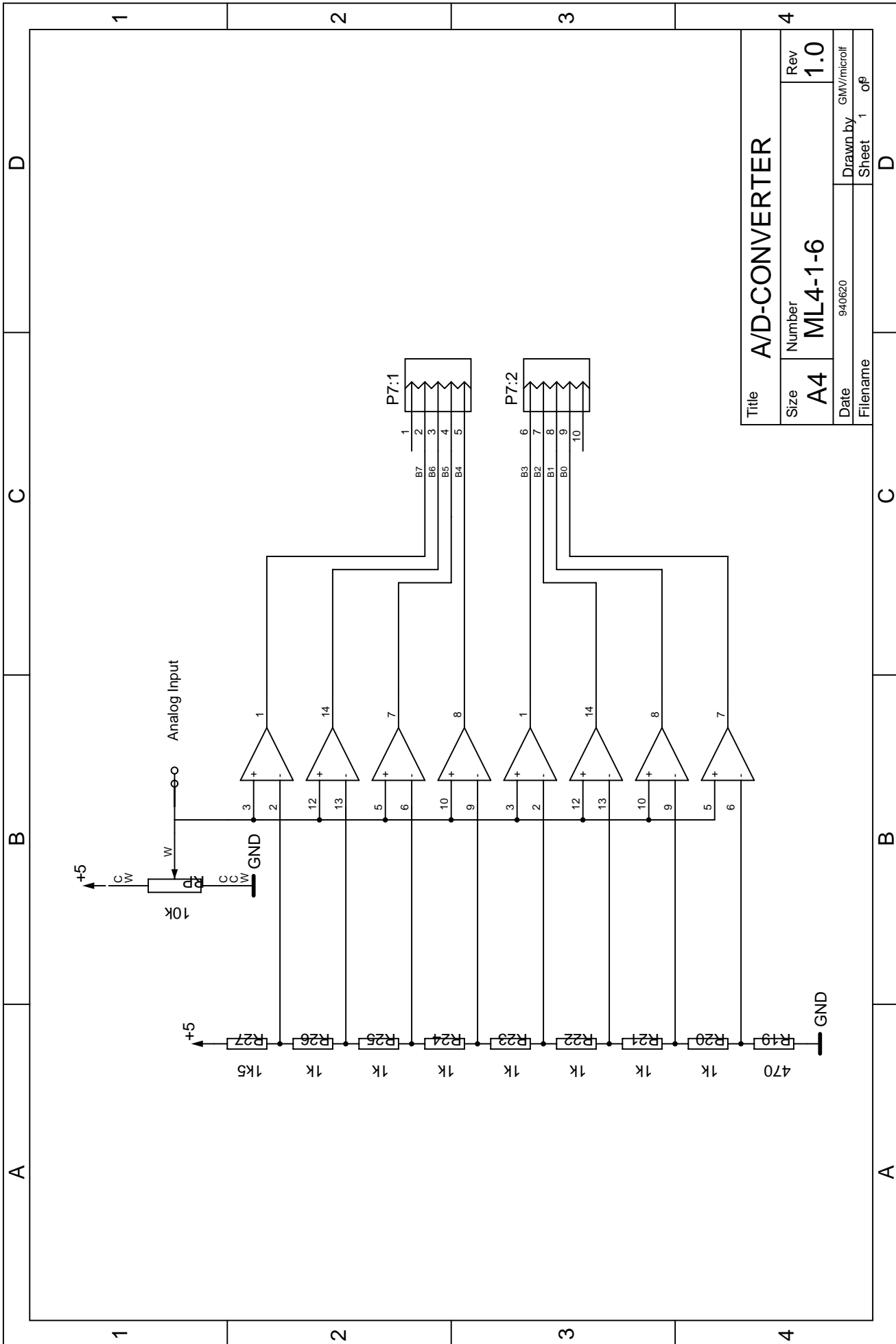


Title		DIP-SWITCH INPUT	
Size	Number	Rev	1.0
A4	ML4-1-4	Date	940620
Filename	Drawn by	Sheet	4 of 9
			D





Title		D/A-CONVERTER	
Size	Number	Rev	1.0
A4	ML4-1-5	Date	940620
Filename	GMV/microif	Drawn by	Sheet 5 of 5



Title				A/D-CONVERTER			
Size	Number	Rev					
A4	ML4-1-6	1.0					
Date	940620	Drawn by	GMV/microif				
Filename		Sheet	1	of			

A

B

C

D

1

2

3

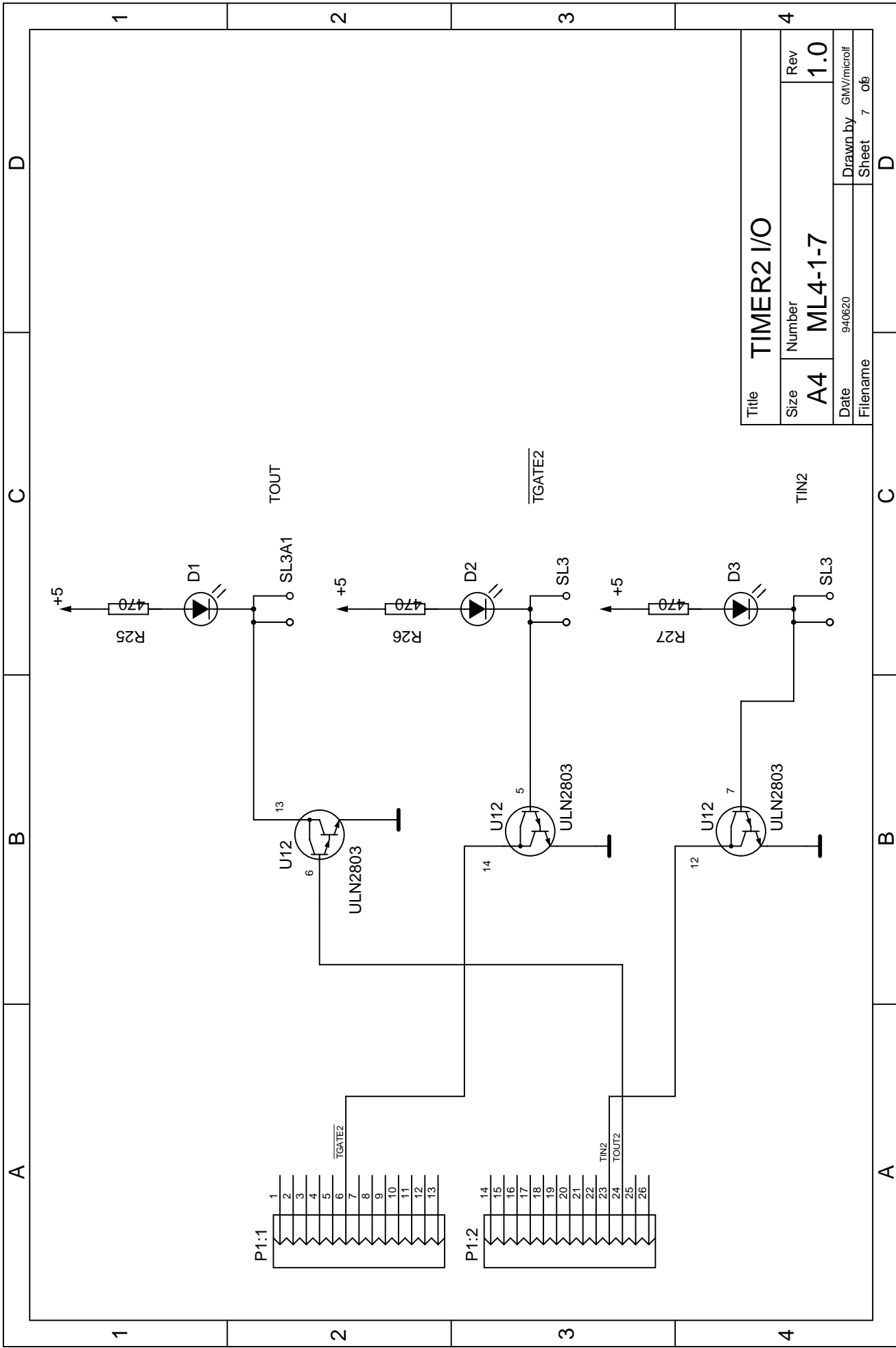
4

1

2

3

4



Title		TIMER2 I/O	
Size	Number	Rev	1.0
A4	ML4-1-7	Date	940620
Filename	GMV/microif	Sheet	7 of 9

A B C D

A B C D

1

2

3

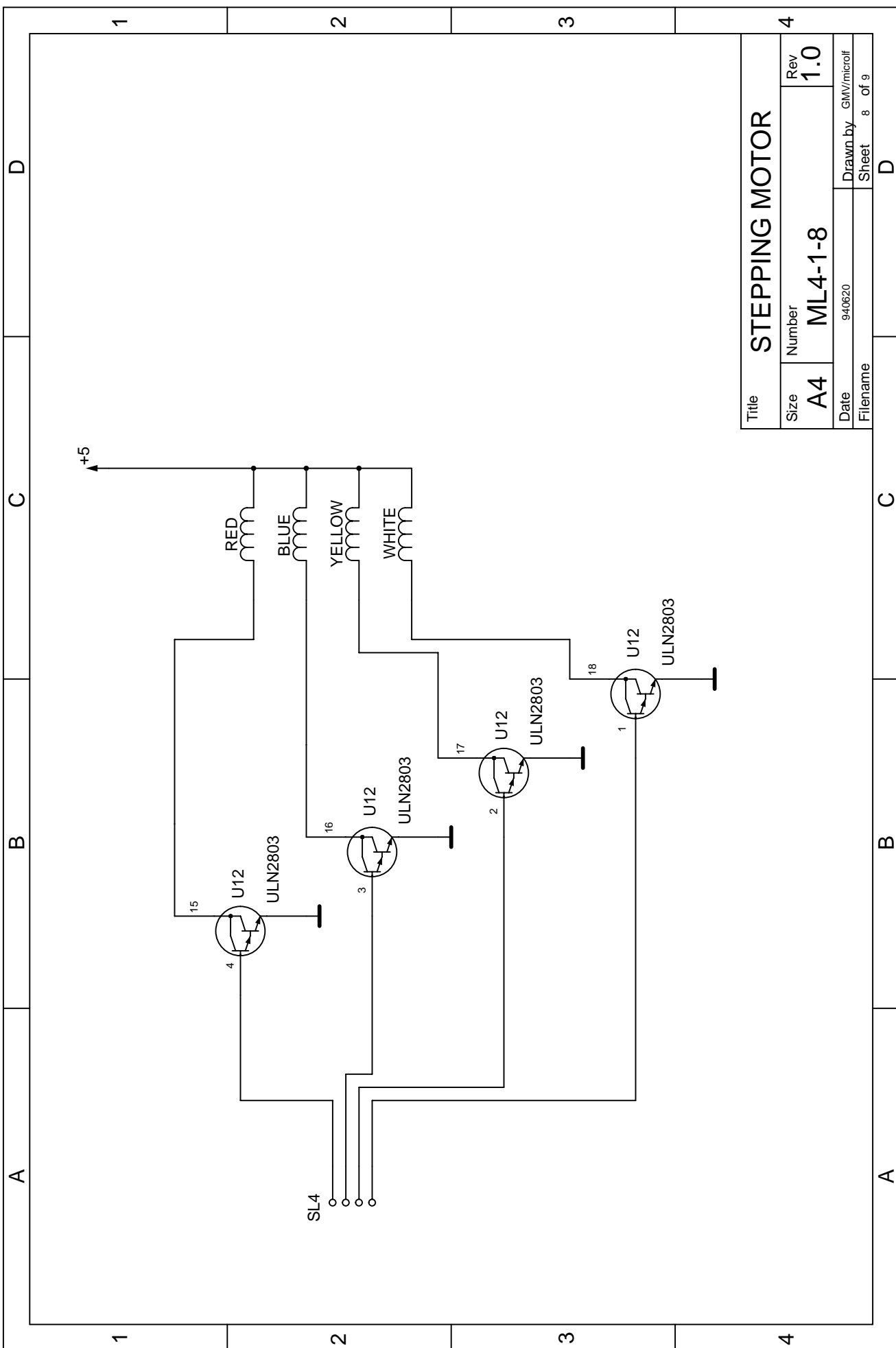
4

1

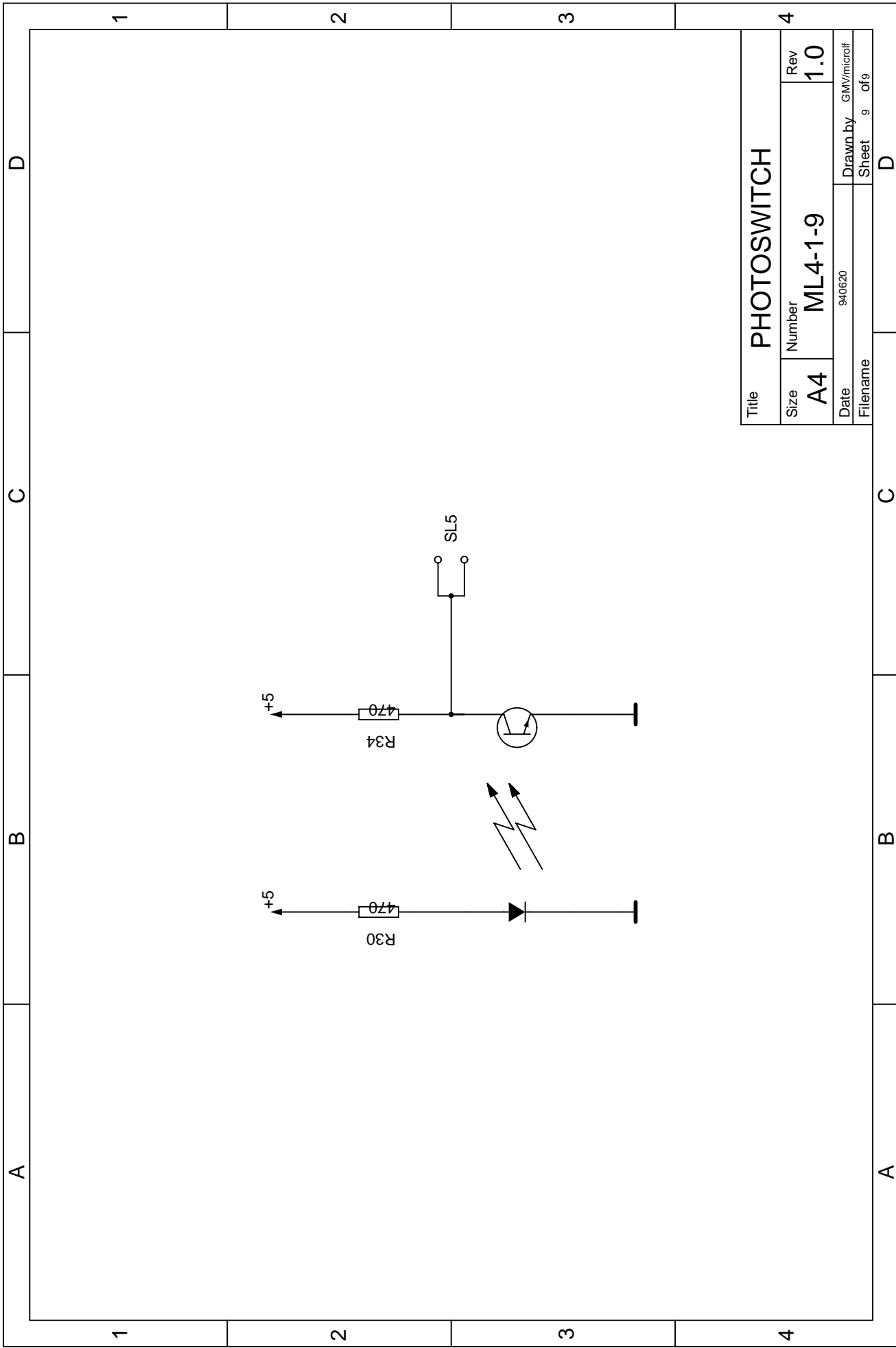
2

3

4



Title		STEPPING MOTOR	
Size	Number	Rev	1.0
A4	ML4-1-8	Date	940620
Filename	Drawn by	Sheet	8 of 9
			D



Title **PHOTOSWITCH**

Size	A4	Rev	1.0
Number	ML4-1-9	Drawn by	GMV/microf
Date	94/06/20	Sheet	9 of 9
Filename			