

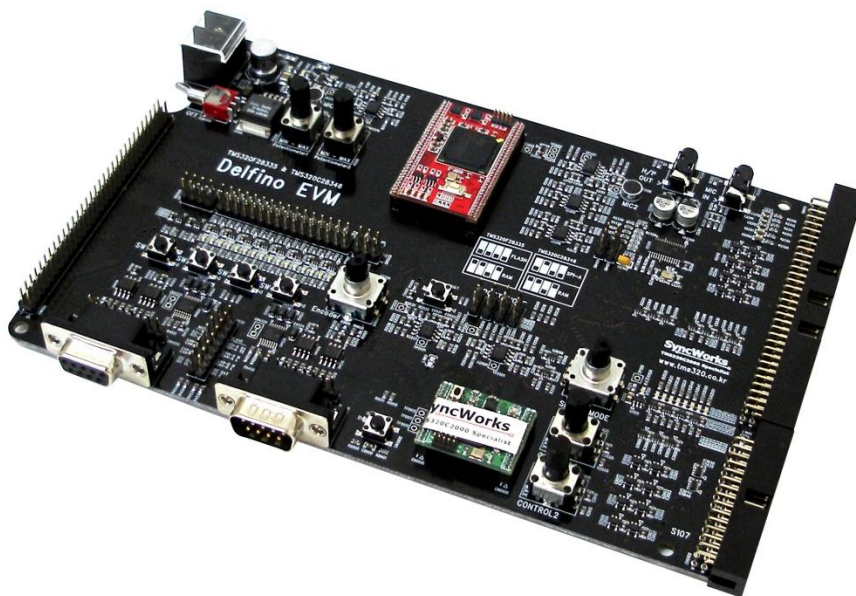
Revision 10.07.20

TMS320F2833X & TMS320C2834X

Delfino EVM

(하드웨어 매뉴얼)

Rev. 1.01



**Revision History*

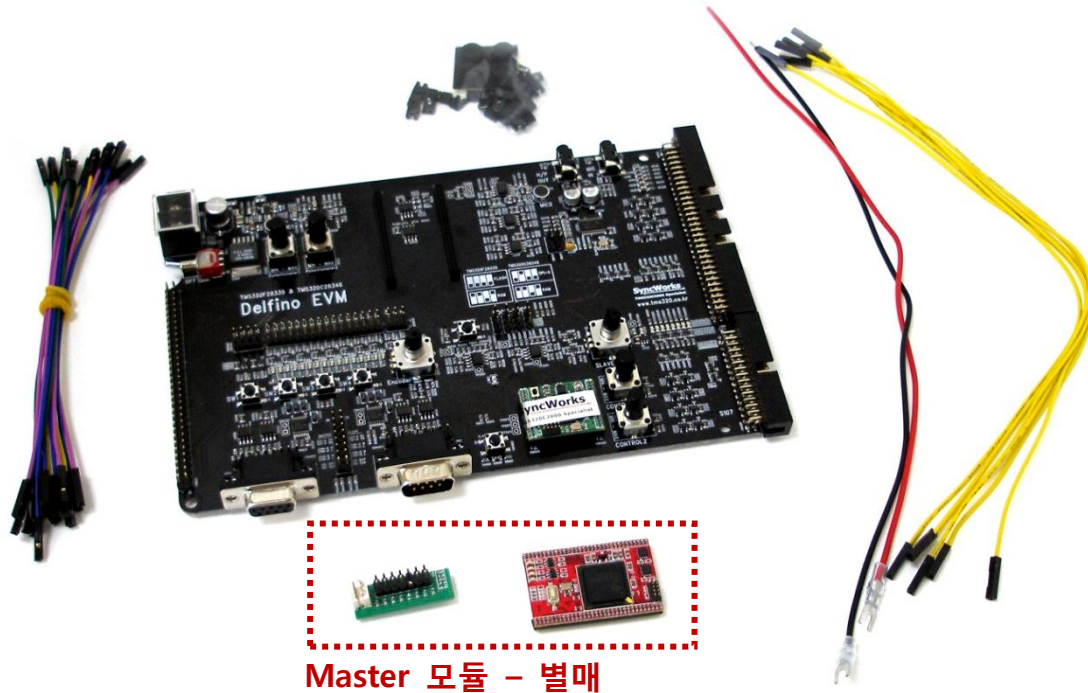
날 짜	내 용
10. 07. 20.	- Rev. 1.01 초판

목차

DELFINO EVM.....	1
(하드웨어 매뉴얼).....	1
1 제품 구성.....	5
2 주의사항.....	6
2.1 DELFINO EVM 전원 입력: DC 7V 1A.....	6
2.2 프로세서 모듈의 탑재 방향.....	7
3 외관.....	8
4 주요 부품 소개.....	9
5 커넥터 및 점퍼 핀 정의.....	10
5.1 FUNCTION IO, ANALOG IO 커넥터 핀 정의 (CN9110, CN9100).....	10
5.2 EMIF & McBSP EXPANSIONS 커넥터 핀 정의 (CN9120).....	11
5.3 ENCODER, SWITCH, LED 신호 연결 점퍼 정의.....	12
5.4 통신 관련 커넥터 핀 & 부트 관련 점퍼 정의.....	13
6 개별 회로 블록 설명.....	13
6.1 DELFINO EVM 주 전원 공급회로.....	14
6.1.1 5.0V 전원 공급회로.....	14
6.1.2 DIGITAL 3.3V 전원 공급회로.....	15
6.1.3 ANALOG 3.3V 전원 공급회로.....	15
6.2 아날로그 입출력 회로.....	16
6.2.1 PWM-DAC 회로.....	16
6.2.2 마이크 회로.....	17
6.2.3 AUDIO CODEC 회로.....	18
6.2.4 POTENTIOMETER 회로.....	20
6.2.5 외부 아날로그 입력 회로.....	21
6.2.6 PWM → ADC 연결 회로.....	22
6.3 디지털 입출력 회로.....	23
6.3.1 PWM 출력회로.....	23
6.3.2 CAPTURE/QEP 입력회로.....	24
6.3.3 TRIP-ZONE 입력 회로.....	25
6.4 부가 회로.....	26
6.4.1 로터리 엔코더 회로.....	26

6.4.2	스위치 회로	28
6.4.3	LED 회로	29
6.4.4	MASTER 부트모드 선택 회로 (점퍼선택)	31
6.4.5	슬레이브 부트모드 선택 회로 (저항선택).....	33
6.4.6	외부 FLASH 메모리 회로.....	34
6.5	통신 회로	35
6.5.1	SCI (RS-232C) 통신	35
6.5.2	CAN 통신	36
6.5.3	통신 커넥터 연결 회로.....	37
6.5.4	MASTER/SLAVE 간 SPI 통신.....	38
7	동시에 사용할 수 없는 기능들.....	39
7.1	TMS320F28335 초소형 모듈(MASTER) 탑재 시 핀 커넥션 정리	39
7.2	TMS320F2808 초소형 모듈(SLAVE) 핀 커넥션 정리	41
8	B.O.M.....	42
9	치수	45
10	회로도	46

1 제품 구성



[그림 1-1] - Delfino EVM 제품 구성

- Delfino EVM 보드 1대
- Master 모듈 - 별매 (TMS320F28335 초소형 버스 모듈)
- Slave 모듈 - 기본탑재 (TMS320F2808 초소형 모듈)
- 전원케이블
- 점퍼 & 점퍼 케이블 다수
- 고무발받침 8개

2 주의사항

2.1 Delfino EVM 전원 입력: DC 7V 1A

CN1000 커넥터에 전원을 공급합니다.

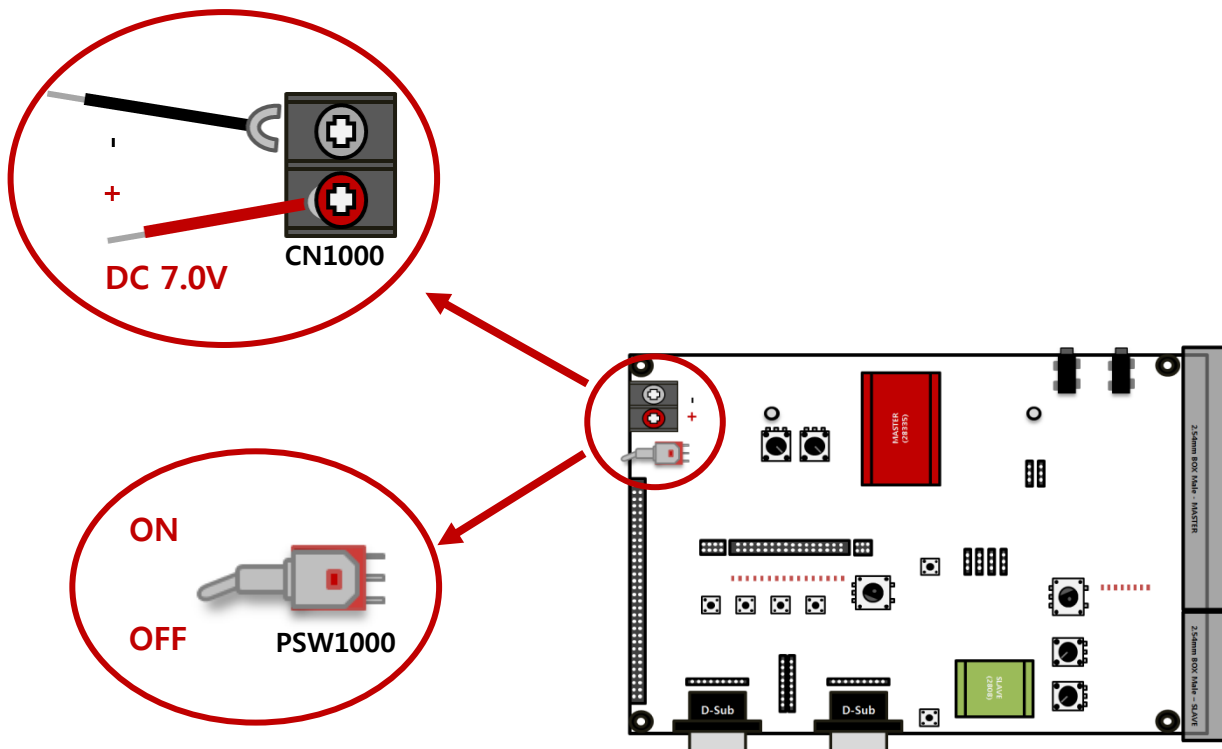
안정적이고 올바른 동작을 위해, **DC 7V**에 **1A** 이상의 전원을 공급해주시요.



**점퍼나 전선을 연결 시에는, 반드시! Delfino EVM
과 연결된 모든 전자&기계장치에 전원을 제거하고
연결하십시오. 또한 정전기를 배제한 환경에서 작업
을 부탁드립니다.**

CN1000 커넥터에 DC 7V 1A 를 공급하고, 전원 ON/OFF 스위치(PSW1000)를 Toggle 하시면
전원이 Delfino EVM 의 내부로 공급됩니다.

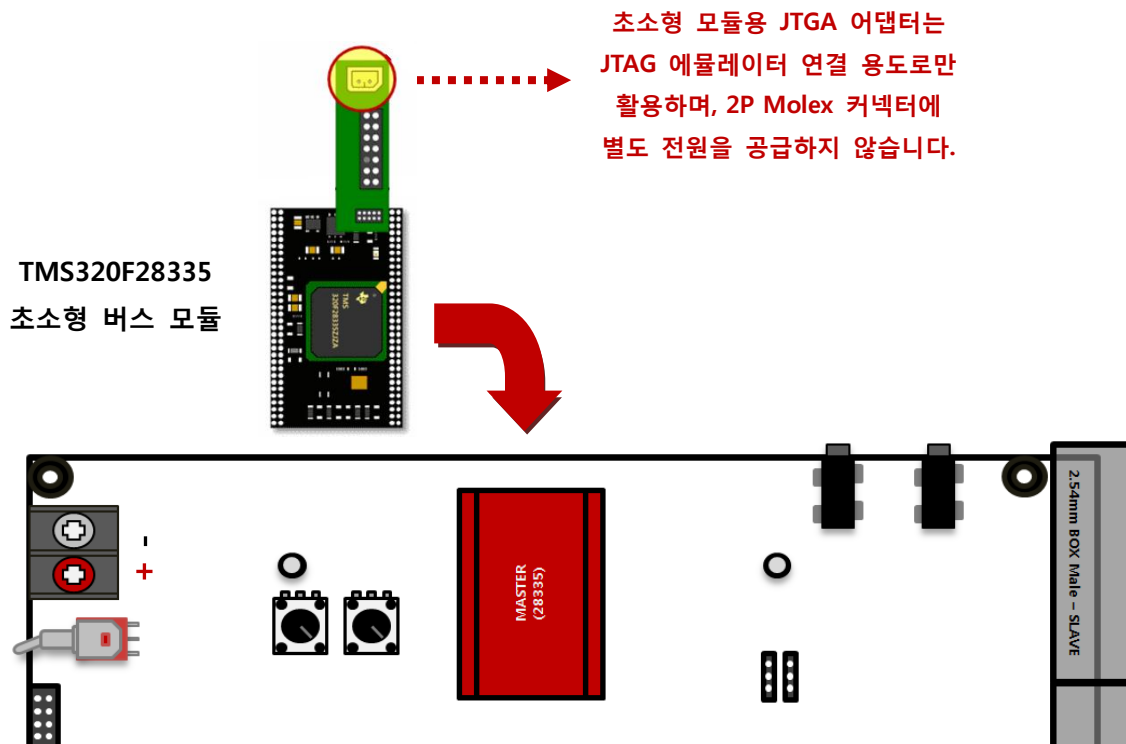
Delfino EVM 에 전원을 공급하면, 탑재된 모듈에도 전원이 함께 공급되므로, 모듈에 별도의
전원을 공급하실 필요가 없습니다. (Delfino EVM 에 전원이 인가되면 D1000(+7V), D1002(+5V),
D1100(+A3.3V), D1120(+3.3V) LED 가 켜집니다.)



2.2 프로세서 모듈의 탑재 방향

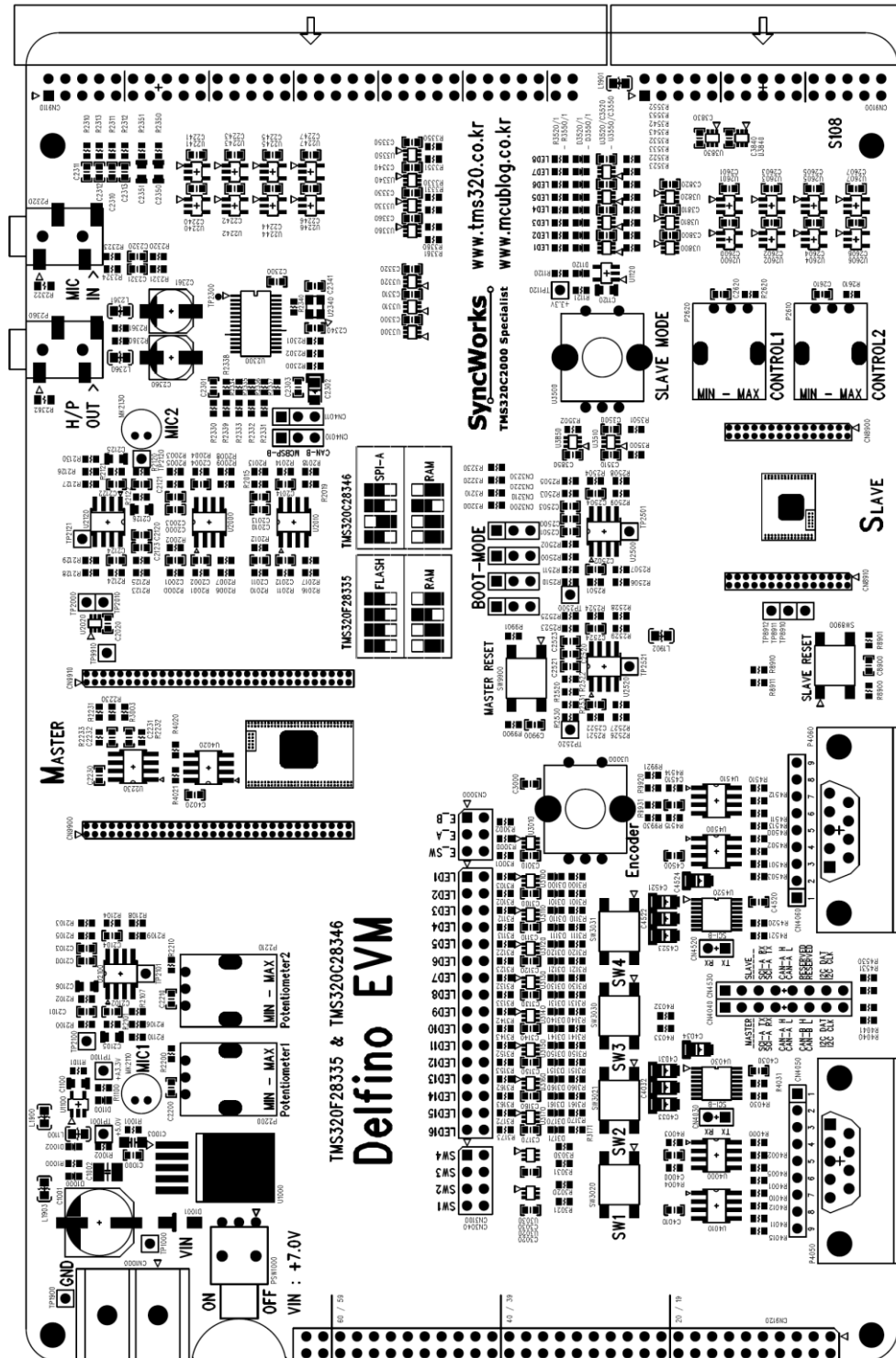
Delfino EVM은 싱크웍스의 TMS320F28335 초소형 버스 모듈이 탑재될 수 있도록 설계되었습니다. 모듈 탑재 시, 모듈의 JTAG 에뮬레이터 연결용 핀 헤더가 Delfino EVM 바깥쪽으로 오도록 연결해주셔야 합니다. (그림 2-1 참고)

잘못된 방향으로 탑재하실 경우 모듈이나 EVM, 에뮬레이터 등의 개발장비에 고장을 유발할 수 있으니 주의해 주십시오.



[그림 2-1] - DSP 모듈의 탑재 방법

3 외관



[그림 3-1] - Delfino EVM의 PCB 레이아웃

4 주요 부품 소개

- **CN1000** = 전원 연결 커넥터: 전원 공급용 (DC 7V Input)
- **PSW1000** = Delfino 전원 ON/OFF 스위치
- **D1000** = 전원표시용 LED (DC 7V Input) - Red
- **U1300** = REG104FA-5 (1A +5V LDO Regulator)
- **D1002** = 전원표시용 LED (Regulated +5.0V 전원) - Yellow
- **U1100** = ADP121-AUJZ33R7 (150mA 3.3V LDO Regulator)
- **D1100** = 전원표시용 LED (Regulated +A3.3V 전원) - Green
- **U1120** = ADP121-AUJZ33R7 (150mA 3.3V LDO Regulator)
- **D1120** = 전원표시용 LED (Regulated +3.3V 전원) - Green

- **U2000, U2010, U2100, U2120** = MCP6L92T (10MHz, 850uA, Rail-to-Rail Dual OP-Amp – 아날로그 필터회로로 사용됨)
- **U2020** = NC7WZ17P6X (Schmitt Trigger Buffer, Driver)
- **P2200, P2210** = 임의 입력 전압 공급용 가변저항 (저항분압) 0~3V, adcina0, adcinb0 (Master)
- **U2240~U2247** = LMV321A55X (1.4MHz, 100uA, Rail-to-Rail Single OP-Amp – 아날로그 버퍼회로로 사용됨)
- **U2230** = MCP6L92T (10MHz, 850uA, Rail-to-Rail Dual OP-Amp – 아날로그 버퍼회로로 사용됨)
- **U2300** = TLV320AIC23BIPWR (Stereo Audio CODEC – 음향 신호 입출력)
- **U2500, U2520** = MCP6L92T (10MHz, 850uA, Rail-to-Rail Dual OP-Amp – 아날로그 필터회로로 사용됨)
- **P2610, P2620** = 임의 입력 전압 공급용 가변저항 (저항분압) 0~3V, adcina0, adcinb0 (Master)
- **U2600~U2607** = MCP6L01UT (1.4MHz, 100uA, Rail-to-Rail Single OP-Amp – 아날로그 버퍼회로로 사용됨)

- **U3010~U3030, U3100~U3170** = NC7WZ14P6X (Schmitt Trigger, Inverter)
- **U3000** = Rotary Encoder (QEP Pulse Output, SPST Switch)
- **SW1~SW2** = Tact Switch (범용)
- **CN3000** = Rotary Encoder와 프로세서 연결용 점퍼
- **CN3040** = Tact Switch와 프로세서 연결용 점퍼
- **CN3100** = LED와 프로세서 연결용 점퍼
- **CN3200, CN3210, CN3220, CN3230** = 부트 모드 설정용 점퍼
 - EVM의 점퍼는 회로상 일부 기능에 영향을 미칠 수 있습니다.
 - 모듈의 점퍼 저항을 이용하시면 정상적인 기능을 이용하실 수 있습니다. (회로도 참조)
- **U3300~U3360** = NC7WZ17P6X (Schmitt Trigger Buffer, Driver)
- **U3510, U3520~U3550** = NC7WZ14P6X (Schmitt Trigger, Inverter)
- **U3500** = Rotary Encoder (QEP Pulse Output, SPST Switch)
- **U3800~U3850** = NC7WZ17P6X (Schmitt Trigger Buffer, Driver)

- **U4000, U4010, U4500, U4510** = SN65HVD235D (CAN 트랜시버)
- **CN4010, CN4011** = CAN/McBSP 통신라인 선택용 점퍼 (CAN 통신라인 선택 시 Audio CODEC을 사용하지 못함)
- **U4030, U4520** = SN75C232 (RS-232 트랜시버)
- **U4020** = M25P40 (512Kbyte Serial FLASH)
- **CN4040, CN4530** = 싱크웍스 표준 통신 8Pin
- **CN4050, CN4050, P4050, P4050** = 9핀 D-Sub 통신 라인 선택 점퍼와 9Pin D-Sub 커넥터

- **CN8900, CN8910** = TMS320F2808 초소형 모듈 탑재용 1.27mm 2x15 Female 커넥터
- **CN9900, CN9910** = TMS320F28335 초소형 버스 모듈 탑재용 1.27mm 2x32 Female 커넥터
- **CN9100** = TMS320F2808's Function Input/Output & Analog Input 커넥터
- **CN9110** = TMS320F28335's Function Input/Output & Analog Input 커넥터
- **CN9120** = TMS320F28335's EMIF & McBSP Expansions 커넥터
- **SW8900** = TMS320F2808's Reset 스위치
- **SW9900** = TMS320F28335's Reset 스위치

5 커넥터 및 접퍼 핀 정의

5.1 Function IO, Analog IO 커넥터 핀 정의 (CN9110, CN9100)

Pins		[CN9110] 2.54mm / 2x32 / Male / Box, Right Angle Type			
		Function		Placement	
1	2	LLINEIN	RLINEIN	TLV320AIC23B's LINE IN LEFT	TLV320AIC23B's IN OUT RIGHT
3	4	RLINEIN	RLINEOUT	TLV320AIC23B's LINE OUT LEFT	TLV320AIC23B's LINE OUT RIGHT
5	6	EXTADCIN1	AGND	Master's ADCINA4	Analog GND
7	8	EXTADCIN2	AGND	Master's ADCINA5	Analog GND
9	10	EXTADCIN3	AGND	Master's ADCINA6	Analog GND
11	12	EXTADCIN4	AGND	Master's ADCINA7	Analog GND
13	14	EXTADCIN5	AGND	Master's ADCINB4	Analog GND
15	16	EXTADCIN6	AGND	Master's ADCINB5	Analog GND
17	18	EXTADCIN7	AGND	Master's ADCINB6	Analog GND
19	20	EXTADCIN8	AGND	Master's ADCINB7	Analog GND
21	22	PWM-DAC_1	PWM-DAC_2	G2/EPWM2A + LPF Output	G3/EPWM2B/ECAP5/MCLKRB + LPF Output
23	24	AGND	AGND	Analog GND	Analog GND
25	26	EXTPWM1	EXTPWM2	Master's G6/EPWM4A/EPWMSYNCL/EPWMSYNCO	Master's G7/EPWM4B/MCLKRA/ECAP2
27	28	EXTPWM3	EXTPWM4	Master's G8/EPWM5A/CANTXB/ADCSOAO	Master's G9/EPWM5B/SCITXDB/ECAP3
29	30	EXTPWM5	EXTPWM6	Master's G10/EPWM6A/CANRXB/ADCSOABO	Master's G11/EPWM6B/SCIRXDB/ECAP4
31	32	EXTTZIN1	EXTTZIN2	Master's G16/SPISIMOA/cantxb/-TZ5	Master's G17/SPISOMIA/canrx/-TZ6
33	34	EXTCAP1QEPA	EXTCAP2QEPB	Master's G24/ECAP1/EQEP2A/MDXB	Master's G27/ECAP4/EQEP25/MFSXB
35	36	EXTCAP3QEPI	EXTCAP4QEPS	Master's G26/ECAP3/EQEP2I/MCLKXB	Master's G27/ECAP4/EQEP25/MFSXB
37	38	EXTCAP5	EXTCAP6	Master's G48/ECAP5/XD31	Master's G49/ECAP6/XD30
39	40	+5V	+5V	Digital 5.0V Output	Digital 5.0V Output
41	42	G34/ecap1/xready	G35/scitxda/xr-w	Master's G34/ECAP1/XREADY	Master's G35/SCITXDA/XR-W
43	44	G36/scirxda/-XZCS0	G37/ecap2/-XZCS7	Master's G36/SCIRXDA/XZCS0	Master's G37/ECAP2/XZCS7
45	46	G38/-XWE0	G39/XA16	Master's G38/XWE0	Master's G39/XA16
47	48	G40/XA0/-XWE1	G41/XA1	Master's G40/XA0_XWE1	Master's G41/XA1
49	50	G42/XA2	G43/XA3	Master's G42/XA2	Master's G43/XA3
51	52	G44/XA4	G45/XA5	Master's G44/XA4	Master's G45/XA5
53	54	G46/XA6	G47/XA7	Master's G46/XA6	Master's G47/XA7
55	56	G80/XA8	G81/XA9	Master's G80/XA8	Master's G81/XA9
57	58	G82/XA10	G83/XA11	Master's G82/XA10	Master's G83/XA11
59	60	G84/XA12	G85/XA13	Master's G84/XA12	Master's G85/XA13
61	62	G86/XA14	G87/XA15	Master's G86/XA14	Master's G87/XA15
63	64	DGND	DGND	Digital GND	Digital GND

[표 5-1] - Master TMS320F28335's Function Input/Output & Analog Input/Output 커넥터 핀 정의

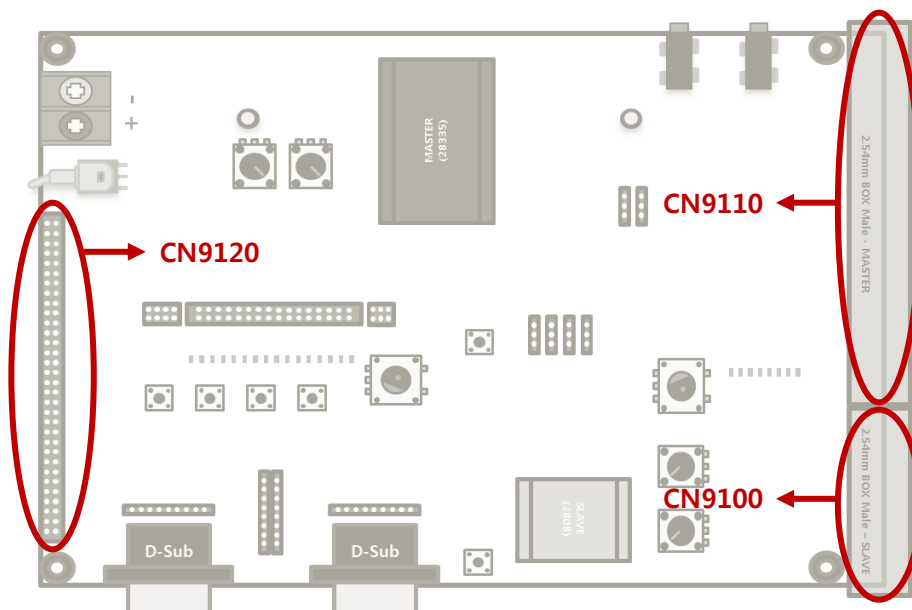
Pins		[CN9100] 2.54mm / 2x15 / Male / Box, Right Angle Type			
		Function		Placement	
1	2	+5V	+5V	Digital 5.0V Output	Digital 5.0V Output
3	4	AUX_EXTPWM1	AUX_EXTPWM1	Slave's G0/EPWM1A	Slave's G1/EPWM1B/SPISIMOD
5	6	AUX_EXTPWM3	AUX_EXTPWM4	Slave's G2/EPWM2A	Slave's G3/EPWM2B/SPISIMOD
7	8	AUX_EXTPWM5	AUX_EXTPWM6	Slave's G4/EPWM3A	Slave's G5/EPWM3B/SPICLKD/ECAP1
9	10	AUX_EXTCAP1QEPA	AUX_EXTCAP2QEPB	Slave's G24/ECAP1/EQEP2A/SPISIMOB	Slave's G25/ECAP2/EQEP2B/SPISOMIB
11	12	AUX_EXTCAP3QEPI	AUX_EXTCAP4QEPS	Slave's G26/ECAP3/EQEP2I/SPICLKB	Slave's G27/ECAP4/EQEP25/SPISTEB
13	14	DGND	DGND	Digital GND	Digital GND
15	16	AUX_EXTADCIN1	AGND	Slave's ADCINA4	Analog GND
17	18	AUX_EXTADCIN2	AGND	Slave's ADCINA5	Analog GND
19	20	AUX_EXTADCIN3	AGND	Slave's ADCINA6	Analog GND
21	22	AUX_EXTADCIN4	AGND	Slave's ADCINA7	Analog GND
23	24	AUX_EXTADCIN5	AGND	Slave's ADCINB4	Analog GND
25	26	AUX_EXTADCIN6	AGND	Slave's ADCINB5	Analog GND
27	28	AUX_EXTADCIN7	AGND	Slave's ADCINB6	Analog GND
29	30	AUX_EXTADCIN8	AGND	Slave's ADCINB7	Analog GND

[표 5-2] - Slave TMS320F2808's Function Input/Output & Analog Input 커넥터 핀 정의

5.2 EMIF & McBSP Expansions 커넥터 핀 정의 (CN9120)

Pins		[CN9120] 2.54mm / 2x32 / Male			
		Function		Placement	
1	2	+5V	/XRD	Digital 5.0V Output	/XRD
3	4	MDXA (McBSP)	MDRA (McBSP)	Master's G20/EQEP1A/MDXA/CANTXB	Master's G21/EQEP1B/MDRA/CANRXB
5	6	MCLKXA (McBSP)	MFSXA (McBSP)	Master's G22/EQEP1S/MCLKXA/SCITXDB	Master's G23/EQEP1I/MFSXA/SCIRXDB
7	8	Zone Select 6	Zone Select 7	Master's G28/SCIRXDA/-XZCS6	Master's G37/ECAP2/-XZCS7
9	10	Zone Select 0	EMIF Address 19	Master's G36/SCIRXDA/-XZCS0	Master's G29/SCITXDA/XA19
11	12	EMIF Address 18	EMIF Address 17	Master's G30/CANRXA/XA18	Master's G31/CANTXA/XA17
13	14	EMIF Address 16	EMIF Address 15	Master's G39/XA16	Master's G87/XA15
15	16	EMIF Address 14	EMIF Address 13	Master's G86/XA14	Master's G85/XA13
17	18	EMIF Address 12	EMIF Address 11	Master's G84/XA12	Master's G83/XA11
19	20	EMIF Address 10	EMIF Address 9	Master's G82/XA10	Master's G81/XA9
21	22	EMIF Address 8	EMIF Address 7	Master's G80/XA8	Master's G47/XA7
23	24	EMIF Address 6	EMIF Address 5	Master's G46/XA6	Master's G45/XA5
25	26	EMIF Address 4	EMIF Address 3	Master's G44/XA4	Master's G43/XA3
27	28	EMIF Address 2	EMIF Address 1	Master's G42/XA2	Master's G41/XA1
29	30	EMIF Address 0 / Write Enable 1	EMIF Write Enable 0	Master's G40/XA0/-XWE1	Master's G38/-XWE0
31	32	EMIF Data 15	EMIF Data 16	Master's G64/XD15	Master's G63/SCITXDC/XD16
33	34	EMIF Data 14	EMIF Data 17	Master's G65/XD14	Master's G62/SCIRXDC/XD17
35	36	EMIF Data 13	EMIF Data 18	Master's G66/XD13	Master's G61/MFSRB/XD18
37	38	EMIF Data 12	EMIF Data 19	Master's G67/XD12	Master's G60/MCLKRB/XD19
39	40	EMIF Data 11	EMIF Data 20 / MFSRA (McBSP)	Master's G68/XD11	Master's G59/MFSRA/XD20
41	42	EMIF Data 10	EMIF Data 21 / MCLKRA (McBSP)	Master's G69/XD10	Master's G58/MCLKRA/XD21
43	44	EMIF Data 9	EMIF Data 22	Master's G70/XD9	Master's G57/SPISIEA/XD22
45	46	EMIF Data 8	EMIF Data 23	Master's G71/XD8	Master's G56/SPICLKA/XD23
47	48	EMIF Data 7	EMIF Data 24	Master's G72/XD7	Master's G55/SPISIOA/XD24
49	50	EMIF Data 6	EMIF Data 25	Master's G73/XD6	Master's G54/SPISIMO/XD25
51	52	EMIF Data 5	EMIF Data 26	Master's G74/XD5	Master's G53/EQEP1I/XD26
53	54	EMIF Data 4	EMIF Data 27	Master's G75/XD4	Master's G52/EQEP1S/XD27
55	56	EMIF Data 3	EMIF Data 28	Master's G76/XD3	Master's G51/EQEP1B/XD28
57	58	EMIF Data 2	EMIF Data 29	Master's G77/XD2	Master's G50/EQEP1A/XD29
59	60	EMIF Data 1	EMIF Data 30	Master's G78/XD1	Master's G49/ECAP6/XD30
61	62	EMIF Data 0	EMIF Data 31	Master's G79/XD0	Master's G48/ECAP5/XD31
63	64	DGND	DGND	Digital GND	Digital GND

[표 5-3] - Master TMS320F28335's EMIF & McBSP Expansions 커넥터 핀 정의

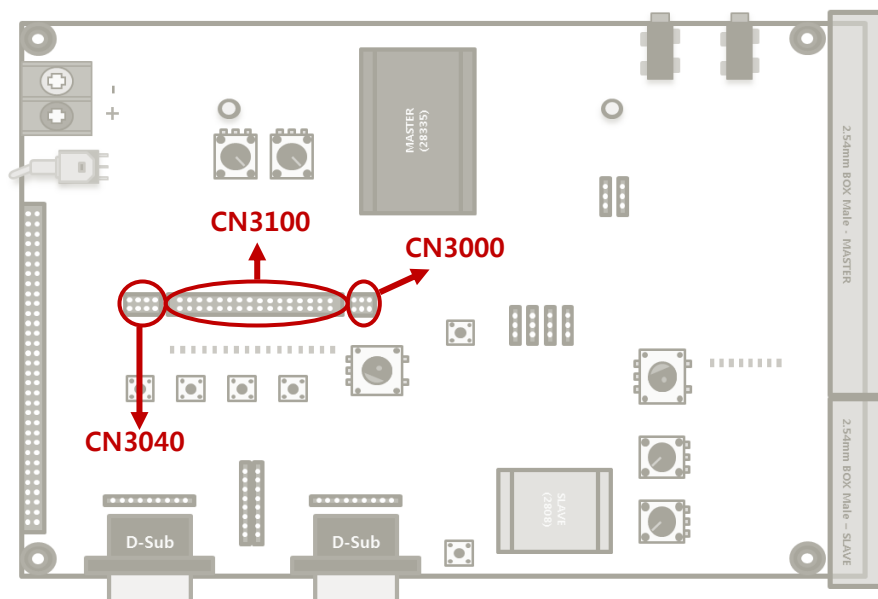


5.3 Encoder, Switch, LED 신호 연결 점퍼 정의

점퍼	신호	핀 번호		신호 (PCB Silk)
CN3000	Master's g51/EQEP1B/XD28	1	2	encoder_bout (E_B)
	Master's g5/epwm3b/mfsra/ECAP1	3	4	encoder_aout (E_A)
	Master's g50/EQEP1A/XD29			
	Master's g53/EQEP1I/XD26	5	6	encoder_swout (E_SW)

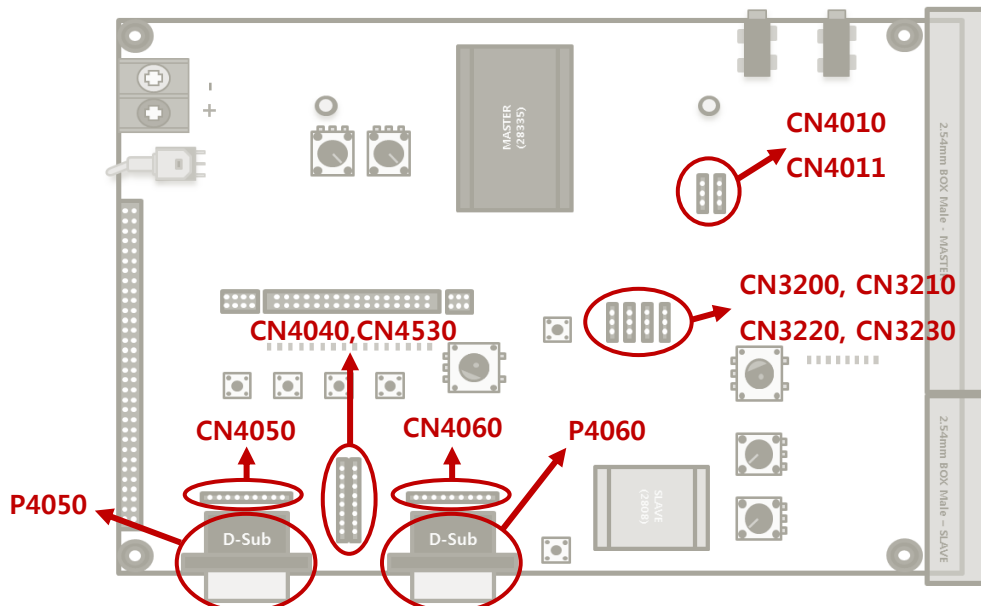
점퍼	신호	핀 번호		신호 (PCB Silk)
CN3040	Master's G44/XA4	1	2	Tact4 (SW4)
	Master's G45/XA5	3	4	Tact3 (SW3)
	Master's G46/XA6	5	6	Tact2 (SW2)
	Master's G47/XA7	7	8	Tact1 (SW1)

점퍼	신호	핀 번호		신호 (PCB Silk)
CN3100	Master's G64/XD15	1	2	led1 (LED1)
	Master's G65/XD14	3	4	led2 (LED2)
	Master's G66/XD13	5	6	led3 (LED3)
	Master's G67/XD12	7	8	led4 (LED4)
	Master's G68/XD11	9	10	led5 (LED5)
	Master's G69/XD10	11	12	led6 (LED6)
	Master's G70/XD9	13	14	led7 (LED7)
	Master's G71/XD8	15	16	led8 (LED8)
	Master's G72/XD7	17	18	led9 (LED9)
	Master's G73/XD6	19	20	led10 (LED10)
	Master's G74/XD5	21	22	led11 (LED11)
	Master's G75/XD4	23	24	led12 (LED12)
	Master's G76/XD3	25	26	led13 (LED13)
	Master's G77/XD2	27	28	led14 (LED14)
	Master's G78/XD1	29	30	led15 (LED15)
	Master's G79/XD0	31	32	Led16 (LED16)



5.4 통신 관련 커넥터 핀 & 부트 관련 점퍼 정의

점퍼	번호	신호	점퍼	번호	신호
CN4040	1	Master's SCITXA	CN4530	1	Slave's SCIRXA
	2	Master's SCIRXA		2	Slave's SCITXA
	3	Master's CANHA		3	Slave's CANHA
	4	Master's CANLA		4	Slave's CANLA
	5	Master's CANHB		5	Reserved (Slave's CANHB, Optional)
	6	Master's CANLB		6	Reserved (Slave's CANLB, Optional)
	7	Master's I2C SDAA		7	Slave's I2C SDAA
	8	Master's I2C SCLA		8	Slave's I2C SCLA
CN4050	1	DB9 Female Connector 1pin (P4050)	CN4060	1	DB9 male Connector 1pin (P4060)
	2	DB9 Female Connector 2pin (P4050)		2	DB9 male Connector 2pin (P4060)
	3	DB9 Female Connector 3pin (P4050)		3	DB9 male Connector 3pin (P4060)
	4	DB9 Female Connector 4pin (P4050)		4	DB9 male Connector 4pin (P4060)
	5	DB9 Female Connector 5pin (P4050)		5	DB9 male Connector 5pin (P4060)
	6	DB9 Female Connector 6pin (P4050)		6	DB9 male Connector 6pin (P4060)
	7	DB9 Female Connector 7pin (P4050)		7	DB9 male Connector 7pin (P4060)
	8	DB9 Female Connector 8pin (P4050)		8	DB9 male Connector 8pin (P4060)
	9	DB9 Female Connector 9pin (P4050)		9	DB9 male Connector 9pin (P4060)
CN4010	1	Audio CODEC 통신용 mdxb 라인	CN4011	1	Audio CODEC 통신용 mdrb 라인
	2	g12/-tz1/CANTXB/MDXB		2	g13/-tz2/CANRXB/MDRB
	3	CAN 통신용 cantxb 라인		3	CAN 통신용 canrxb 라인
CN3200	1	+3.3V	CN3210	1	+3.3V
	2	G84/XA12		2	G85/XA13
	3	GND		3	GND
CN3220	1	+3.3V	CN3230	1	+3.3V
	2	G86/XA14		2	G87/XA15
	3	GND		3	GND

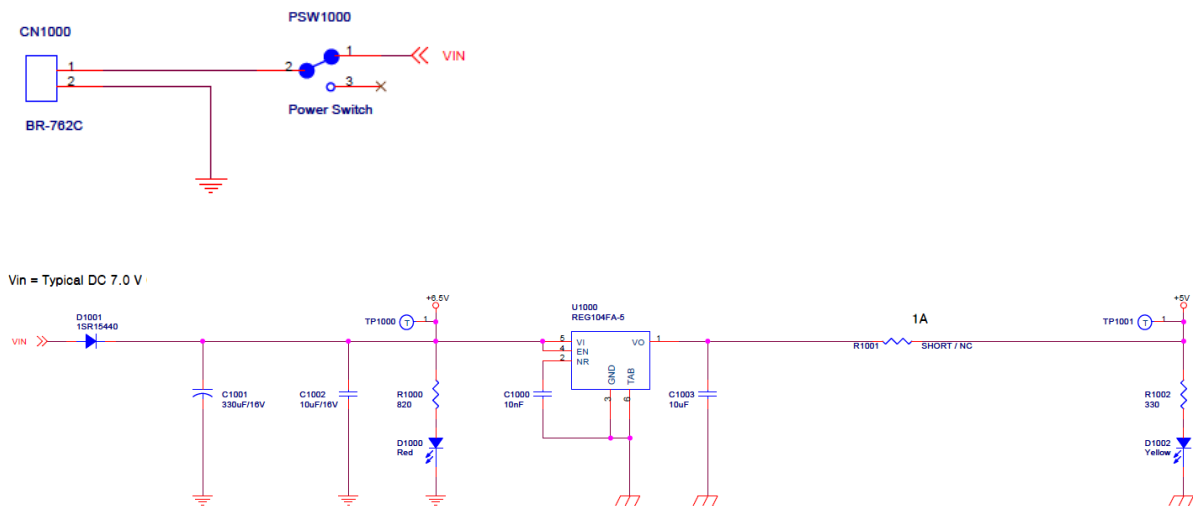


6 개별 회로 블록 설명

6.1 Delfino EVM 주 전원 공급회로

6.1.1 5.0V 전원 공급회로

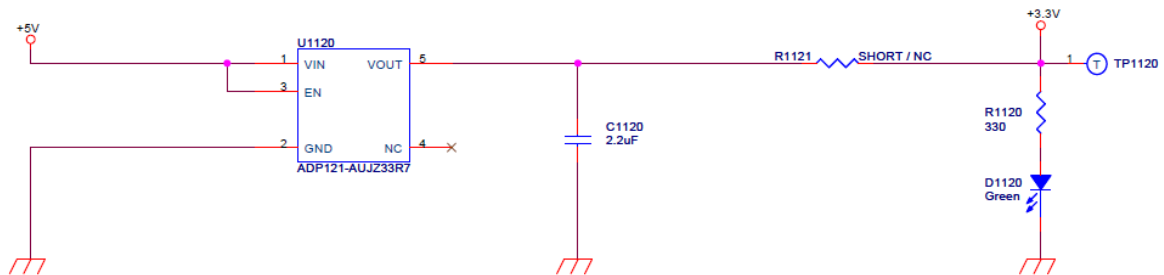
Vin = Typical DC 7.0 V



[그림 6-1] - Delfino EVM 5.0V 전원 공급회로

Delfino EVM의 5.0V 전원을 담당하는 회로입니다. 2핀 전원 커넥터(CN1000)을 통해서 DC 7.0V의 전원을 공급하면 Delfino EVM의 전체 시스템에 안정적인 전원을 공급할 수 있습니다. REG104FA-5에 의해 가공된 5.0V의 전원은 EVM에 탑재된 프로세서 모듈과 각종 IC들 그리고 3.3V 전원을 만들어내는 ADP121 Regulator에 공급됩니다.

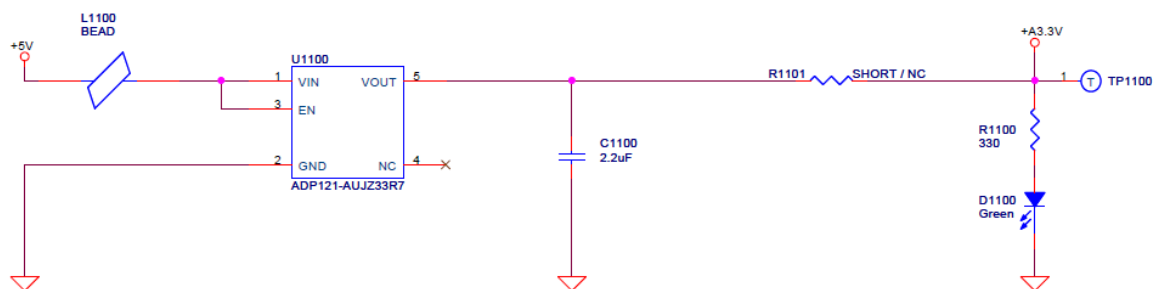
6.1.2 Digital 3.3V 전원 공급회로



[그림 6-2] - Digital 3.3V 전원 공급회로

Delfino EVM 의 Digital 3.3V 전원을 담당하는 회로입니다. 5.0V 전원 공급회로에서 가공된 전원을 입력 받아 ADP121 (LDO Voltage Regulator)를 통해 3.3V 전원을 만들어냅니다. ADP121 에 의해 만들어진 3.3V 전원은 Delfino EVM 에 탑재된 여러 Digital IC 및 회로에 사용됩니다.

6.1.3 Analog 3.3V 전원 공급회로

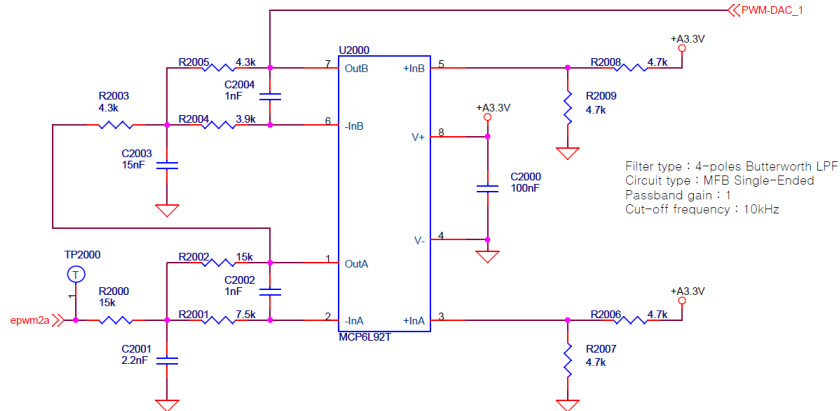


[그림 6-3] - Analog 3.3V 전원 공급회로

Delfino EVM 의 Analog 3.3V 전원을 담당하는 회로입니다. 5.0V 전원 공급회로에서 가공된 전원을 BEAD 를 통해서 분리하여 입력 받고 ADP121 (LDO Voltage Regulator)를 통해 3.3V 전원을 만들어냅니다. ADP121 에 의해 만들어진 Analog 3.3V 전원은 Delfino EVM 에 탑재된 여러 가지 Analog 입출력에 관련된 IC 및 회로에 사용됩니다.

6.2 아날로그 입출력 회로

6.2.1 PWM-DAC 회로



[그림 6-4] – PWM-DAC를 위한 필터회로

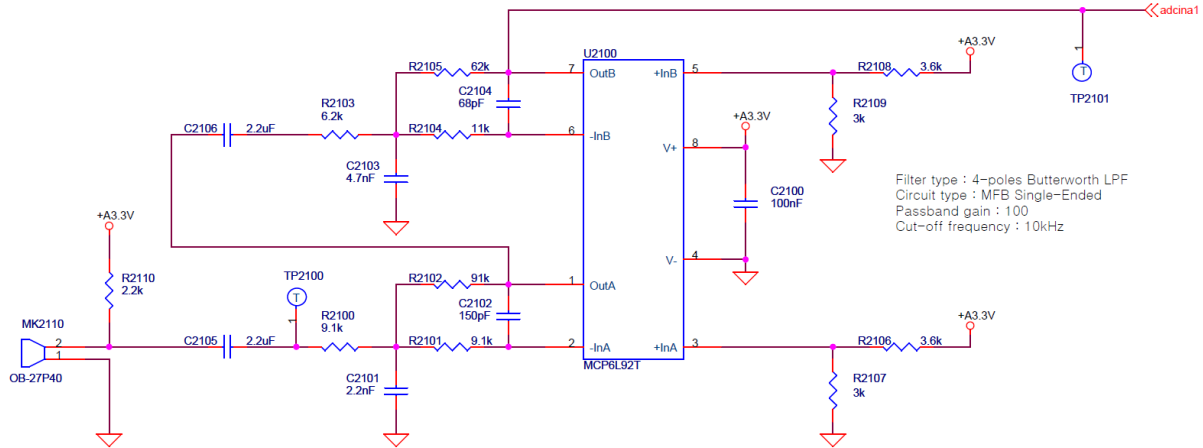
PWM-DAC 회로는 일종의 LPF(Low Pass Filter) 회로로 프로세서의 PWM 신호에 Carrier 성분들을 제거해주는 역할을 합니다. 필터를 통해서 신호의 Carrier 성분이 제거되어 기본성분만 남는다면, 필터의 출력 신호는 원래 PWM 신호의 듀티 정보만을 담게 됩니다. 예를 들어 100KHz의 Carrier 주파수에 50% 고정 듀티를 가진 3.3V PWM 신호를 프로세서에서 출력한다고 가정하고, 이 신호를 그림 6-4의 LPF 회로에 통과시키면 출력되는 신호는 3.3V의 50%인 1.65V가 됩니다.

PWM-DAC에 사용된 LPF는 TI의 Filter-Pro™라는 프로그램을 통해서 설계됐습니다. 10KHz의 Cut-off 주파수와 1(V/V)의 Gain 값을 가집니다. 실제회로에서는 Dual OP-Amp인 MCP6L92T를 통해서 구현됐습니다.

Delfino EVM에서 그림 6-4와 같은 PWM-DAC 회로는 다음과 같이 연결되어 총 4개가 탑재되어 있습니다.

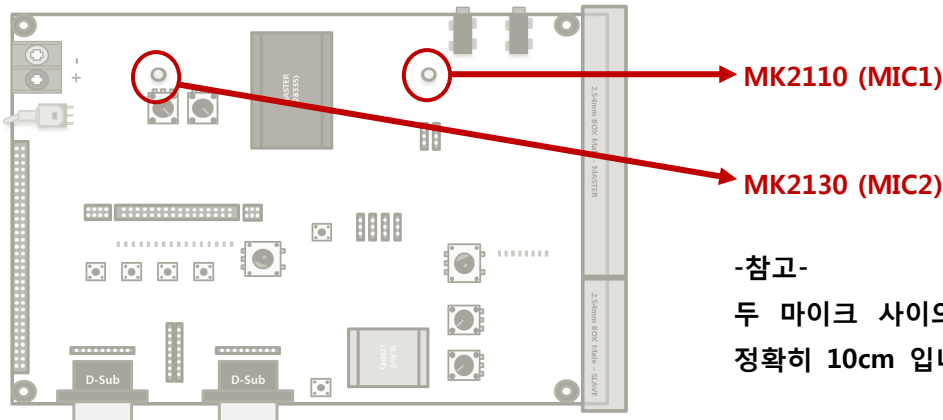
- ① Master's g2/**EPWM2A** → Buffer IC → **LPF회로** → [CN9110-21pin]
- ② Master's g3/**EPWM2B**/ecap5/mclkrb → Buffer IC → **LPF회로** → [CN9110-22pin]
- ③ Slave's g6/**EPWM4A**/epwmsyncl/epwmsynco → Buffer IC → **LPF회로** → Master's adcina2
- ④ Slave's g8/**EPWM5A**/cantxb/-adcsocao → Buffer IC → **LPF회로** → Master's adcinb2

6.2.2 마이크 회로



[그림 6-5] - 마이크 회로

Delfino EVM에는 외부 음향 신호를 수집하기 위해 그림 6-5와 같은 마이크 회로가 탑재되어 있습니다. OB-27P40(MK2110) 마이크로 입력된 외부 음향 신호는 필터회로를 거쳐서 Master 프로세서의 ADC 입력 핀으로 출력됩니다. 마이크 회로에 사용된 LPF는 TI의 Filter-Pro™라는 프로그램을 통해서 설계됐습니다. 10KHz의 Cut-off 주파수와 100(V/V)의 Gain 값을 가집니다. 실제회로에서는 Dual OP-Amp인 MCP6L92T를 통해서 구현됐습니다.

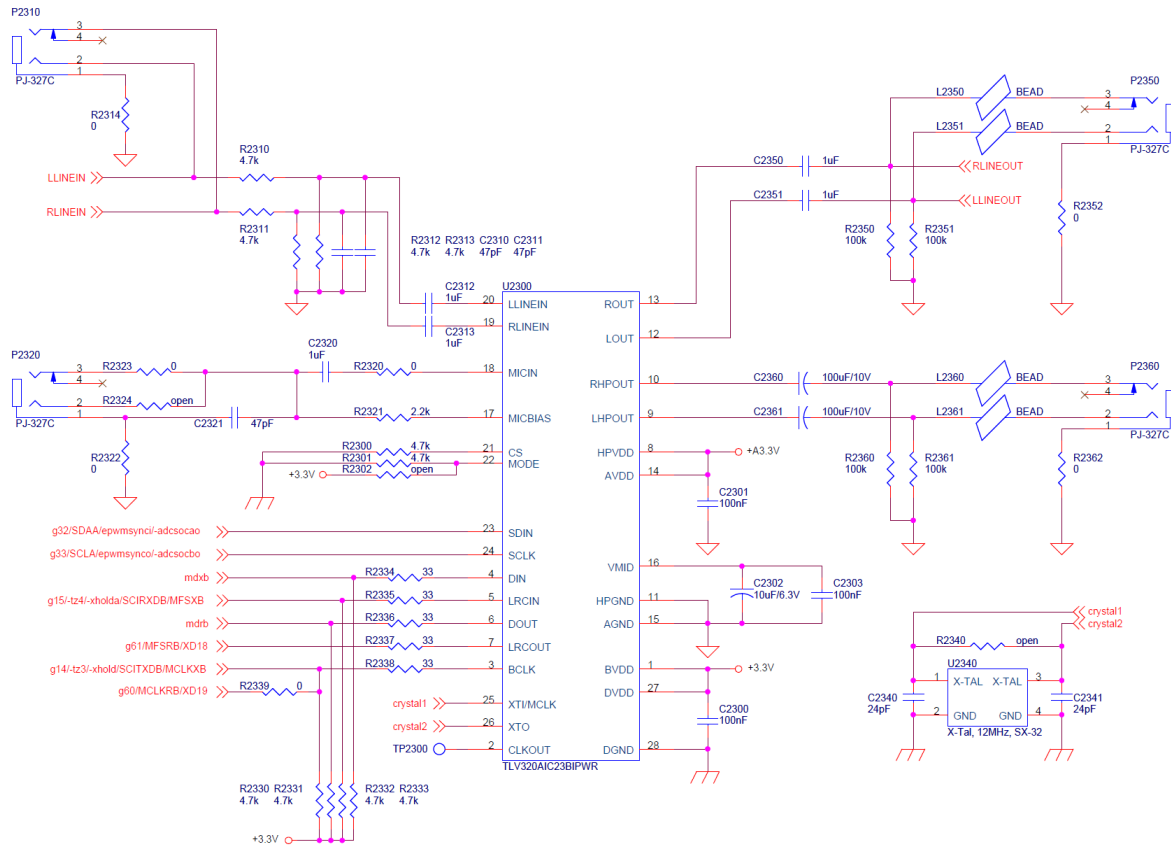


-참고-
두 마이크 사이의 간격은
정확히 10cm 입니다.

Delfino EVM에서 그림 6-5와 같은 마이크 회로는 다음과 같이 연결되어 총 2개가 탑재되어 있습니다.

- ① MIC1(MK2110) → LPF회로 → Master's [adcina1](#)
- ② MIC2(MK2130) → LPF회로 → Master's [adcina1](#)

6.2.3 Audio CODEC 회로



[그림 6-6] – Audio CODEC 회로

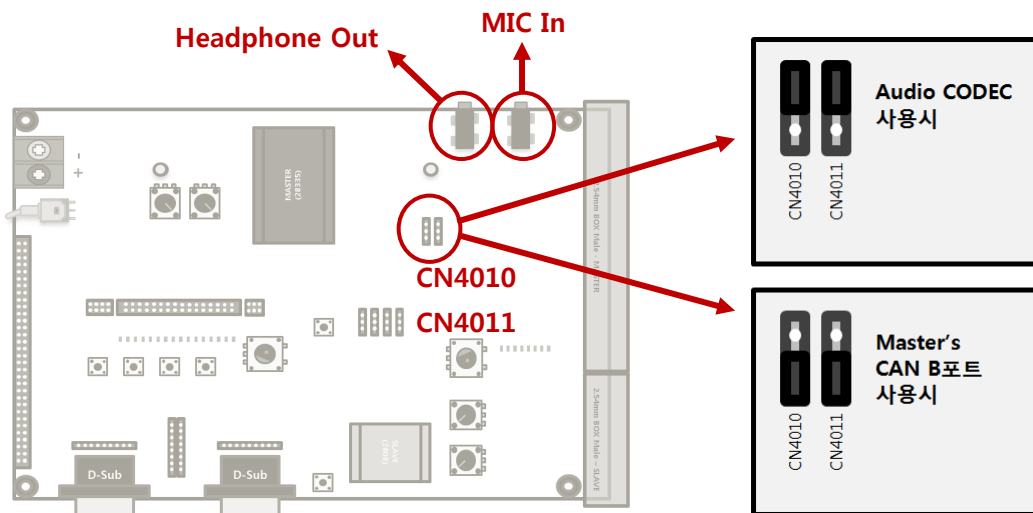
Delfino EVM에는 오디오 신호 입출력을 위한 TI사의 TLV320AIC23B Audio CODEC IC가 탑재되어 있습니다. TLV320AIC23B는 Line IN, Line OUT, MIC IN, Headphone OUT 와 같은 4개의 입출력 단자를 가지고 있습니다. TLV320AIC23B는 컨트롤 데이터와 오디오 데이터를 별개로 운용합니다. 컨트롤 데이터의 경우는 프로세서와 SPI 혹은 I2C 방식으로 통신할 수 있고, 오디오 데이터의 경우는 프로세서와 McBSP, I2S 등의 방식으로 통신이 가능합니다. Delfino EVM에서는 컨트롤 데이터 라인은 I2C 포트로 프로세서와 연결되어 있고, 오디오 데이터 라인은 McBSP B포트와 연결되어 있습니다.

주의!!

오디오 데이터 라인으로 사용된 McBSP B포트의 mdxb와 mdbr은 각각 프로세서의 g12/-tz1/CANTXB/MDXB와 g13/-tz2/CANRXB/MDRB 핀에 연결됩니다. 이 핀은 U4010의 CAN 트랜시버와 연결된 cantxb와 canrx에 기능상 겹치게 됩니다. 따라서 사용자는 McBSP B포트와 CAN B포트 중에서 어떤 기능을 사용할 지 선택해 주셔야 합니다.

만일 오디오 코덱을 사용한다면, Delfino EVM의 CN4010과 CN4011 커넥터의 1,2핀을 점퍼로 연결해야 하고, CAN B포트를 사용한다면, CN4010과 CN4011 커넥터의 2,3 핀을 점퍼로 연결해야 합니다.

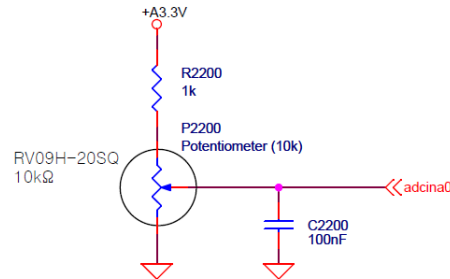
CN4010	1	Audio CODED 통신용 mdxb 라인	CN4011	1	Audio CODED 통신용 mdrb 라인
	2	g12/-tz1/CANTXB/MDXB		2	g13/-tz2/CANRXB/MDRB
	3	CAN 통신용 cantxb 라인		3	CAN 통신용 canrx 라인



Delfino EVM에서 TLV320AIC23B는 다음과 같이 프로세서와 연결되어 있습니다.

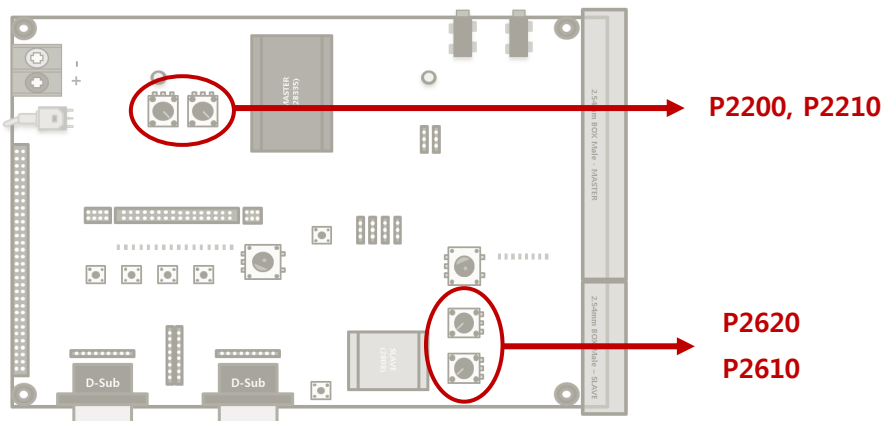
- ① [U2300-TL320AIC23B-SDIN] → Master's g32/**SDAA**/epwmsynci/-adcsocao
- ② [U2300-TL320AIC23B-SCLK] → Master's g33/**SCLA**/epwmsynco/-adcsocbo
- ③ [U2300-TL320AIC23B-DIN] ← [CN4010-1pin-점퍼연결-2pin] ← Master's g12/-tz1/CANTXB/**MDXB**
- ④ [U2300-TL320AIC23B-LRCIN] ← Master's g15/-tz4/-xholda/SCIRXDB/**MFSXB**
- ⑤ [U2300-TL320AIC23B-DOUT] → [CN4011-1pin-점퍼연결-2pin] → Master's g13/-tz2/CANRXB/**MDRB**
- ⑥ [U2300-TL320AIC23B-LRCOUT] → Master's g61/**MFSRB**/XD18
- ⑦ [U2300-TL320AIC23B-BCLK] ← Master's g14/-tz3/-xhold/SCITXDB/**MCLKXB**
- ⑧ [U2300-TL320AIC23B-BCLK] → Master's g60/**MCLKRB**/XD19

6.2.4 Potentiometer 회로



[그림 6-7] - Potentiometer 회로

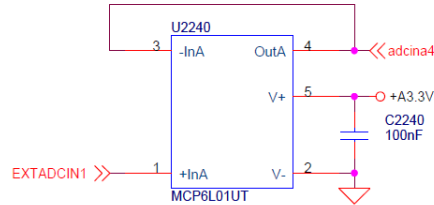
Delfino EVM는 Master/Slave 프로세서의 ADC 입력과 연결된 Potentiometer 회로들을 가지고 있습니다. 이를 통해 보드상에서 Potentiometer를 조절하는 것으로 간편하게 0V~3V의 신호를 ADC에 입력할 수 있습니다.



Delfino EVM에서 그림 6-7와 같은 Potentiometer 회로는 다음과 같이 연결되어 총 4개가 탑재되어 있습니다.

- ① [P2200-Potentiometer] → Master's **adcina0**
- ② [P2210-Potentiometer] → Master's **adcinb0**
- ③ [P2610-Potentiometer] → Slave's **adcina0**
- ④ [P2620-Potentiometer] → Slave's **adcinb0**

6.2.5 외부 아날로그 입력 회로



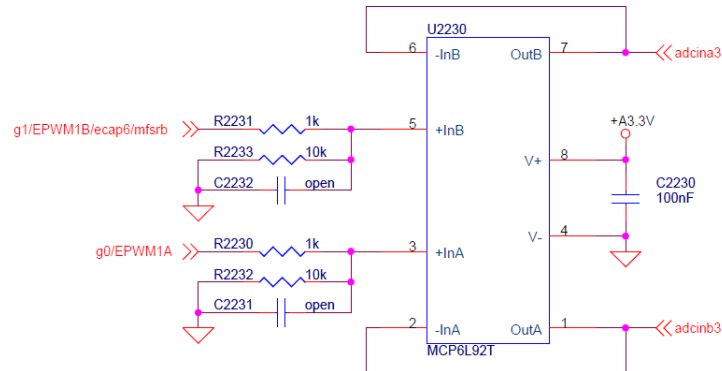
[그림 6-8] - 아날로그 버퍼 회로

Delfino EVM는 외부의 아날로그 신호를 곧바로 프로세서의 ADC로 연결하지 않고, 그림 6-8와 같이 MCP6L01UT(Single OP-Amp)로 설계된 버퍼 회로를 거쳐서 입력 하고 있습니다. 이를 통해서 ADC 입력신호의 임피던스 매칭 및 프로세서의 ADC 입력채널을 보호할 수 있습니다. 하지만 단순 버퍼 회로이기 때문에 입력신호에 대한 대역제한이나 이득 변경 등은 할 수 없습니다.

Delfino EVM에서 그림 6-8과 같은 아날로그 입력 회로는 다음과 같이 연결되어 Master와 Slave에 각각 8개가 탑재되어 있습니다.

- | | |
|---|---|
| ① | [CN9110-5pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcina4 |
| ② | [CN9110-7pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcina5 |
| ③ | [CN9110-9pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcina6 |
| ④ | [CN9110-11pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcina7 |
| ⑤ | [CN9110-13pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcinb4 |
| ⑥ | [CN9110-15pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcinb5 |
| ⑦ | [CN9110-17pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcinb6 |
| ⑧ | [CN9110-19pin] → Analog Buffer 회로 → Master's adcinb7 |
| | |
| ① | [CN9100-15pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcina4 |
| ② | [CN9100-17pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcina5 |
| ③ | [CN9100-19pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcina6 |
| ④ | [CN9100-21pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcina7 |
| ⑤ | [CN9100-23pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcinb4 |
| ⑥ | [CN9100-25pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcinb5 |
| ⑦ | [CN9100-27pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcinb6 |
| ⑧ | [CN9100-29pin] → Analog Buffer 회로 → Slave's adcinb7 |

6.2.6 PWM → ADC 연결 회로



[그림 6-9] – PWM 신호 분압 및 버퍼 회로

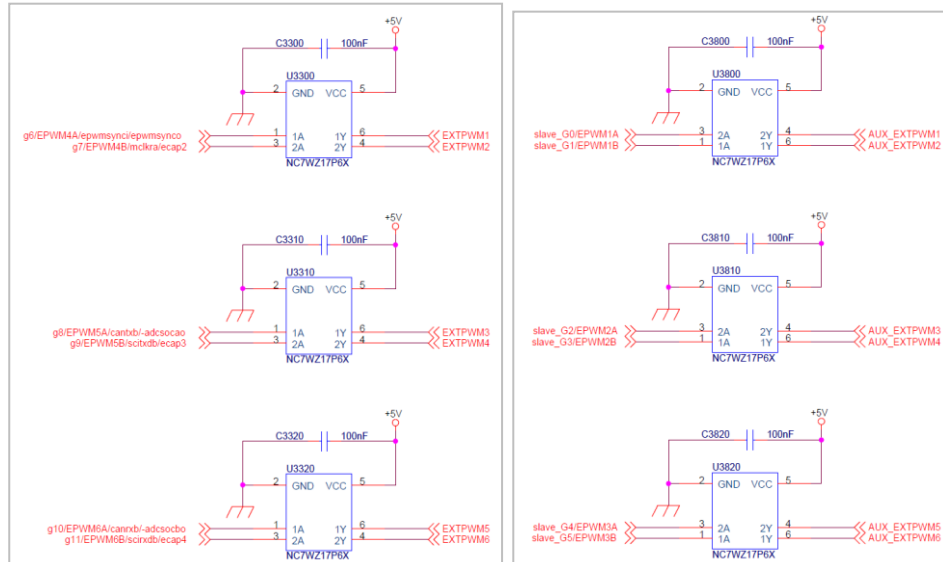
Delfino EVM은 프로세서에서 출력되는 PWM 신호를 그대로 ADC 해볼 수 있도록 연결되어 있습니다. 하지만 프로세서에서 출력되는 PWM 신호는 3.3V 레벨이기 때문에 그림 6-9와 같이 저항 분압과 아날로그 버퍼를 통해서 3.0V 레벨로 ADC에 연결되도록 설계되어 있습니다.

Delfino EVM에서 그림 6-9와 같이 PWM 신호를 ADC 해보기 위한 회로는 다음과 같이 2개가 탑재되어 있습니다.

- ① Master's g1/**EPWM1B**/ecap6/mfsrb → 저항분압 → Analog Buffer 회로 → Master's adcina3
- ② Master's g0/**EPWM1A** → 저항분압 → Analog Buffer 회로 → Master's adcinb3

6.3 디지털 입출력 회로

6.3.1 PWM 출력회로



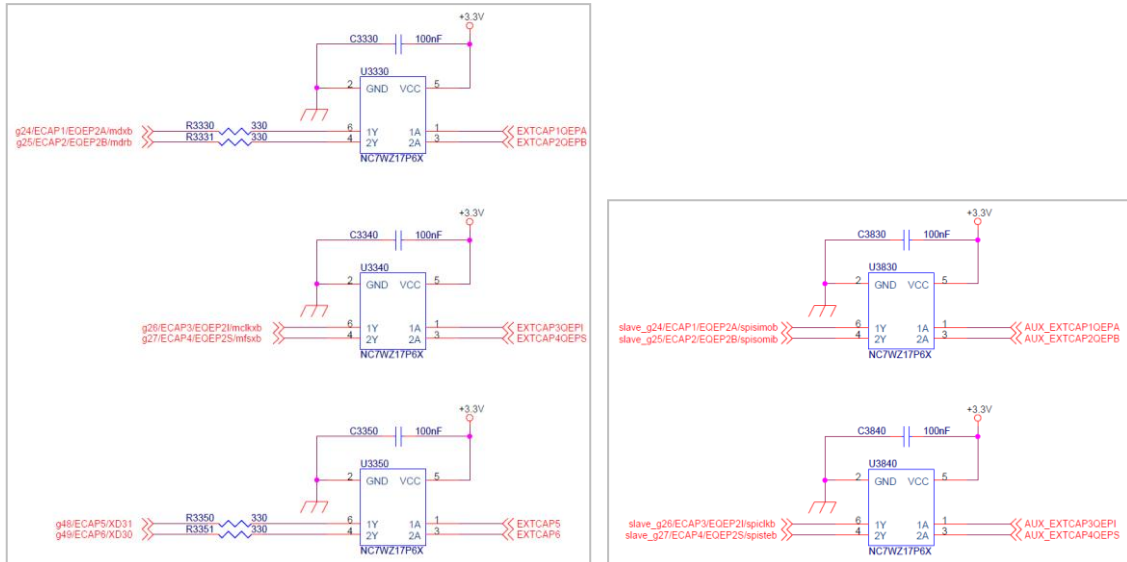
[그림 6-10] – PWM 출력 회로

Delfino EVM은 프로세서에서 출력되는 3.3V PWM 신호를 그림6-10과 같은 NC7WZ17P6(Dual Buffer with Schmitt-trigger)를 통해서 5.0V PWM 신호로 출력하게 됩니다. 각각 Master 프로세서의 ePWM4A/4B, ePWM5A/5B, ePWM6A/6B 의 3상 6채널과, Slave 프로세서의 ePWM1A/1B, ePWM2A/2B, ePWM3A/3B의 3상 6채널의 PWM 신호를 출력할 수 있습니다.

Delfino EVM에서 그림 6-10과 같은 PWM 출력회로는 다음과 같이 연결되어 신호를 출력하게 됩니다.

- ① Master's g6/**EPWM4A**/epwmsynci/epwmsynco → Buffer IC → [CN9110-25pin]
- ② Master's g7/**EPWM4B**/mclkra/ecap2 → Buffer IC → [CN9110-26pin]
- ③ Master's g8/**EPWM5A**/cantxb/-adcsocao → Buffer IC → [CN9110-27pin]
- ④ Master's g9/**EPWM5B**/scitxdb/ecap3 → Buffer IC → [CN9110-28pin]
- ⑤ Master's g10/**EPWM6A**/canrx/-adcsocbo → Buffer IC → [CN9110-29pin]
- ⑥ Master's g11/**EPWM6B**/scirxdb/ecap4 → Buffer IC → [CN9110-30pin]
- ① Slave's G0/**EPWM1A** → Buffer IC → [CN9100-3pin]
- ② Slave's G1/**EPWM1B** → Buffer IC → [CN9100-4pin]
- ③ Slave's G2/**EPWM2A** → Buffer IC → [CN9100-5pin]
- ④ Slave's G3/**EPWM2B** → Buffer IC → [CN9100-6pin]
- ⑤ Slave's G4/**EPWM3A** → Buffer IC → [CN9100-7pin]
- ⑥ Slave's G5/**EPWM3B** → Buffer IC → [CN9100-8pin]

6.3.2 Capture/QEP 입력회로



[그림 6-11] – CAP/QEP 입력 회로

Delfino EVM에 탑재된 Master와 Slave 프로세서에는 펄스의 주파수, 듀티 등의 시간정보를 알 수 있는 Capture 기능과 엔코더 신호를 해석하는 QEP 기능을 가지고 있습니다.

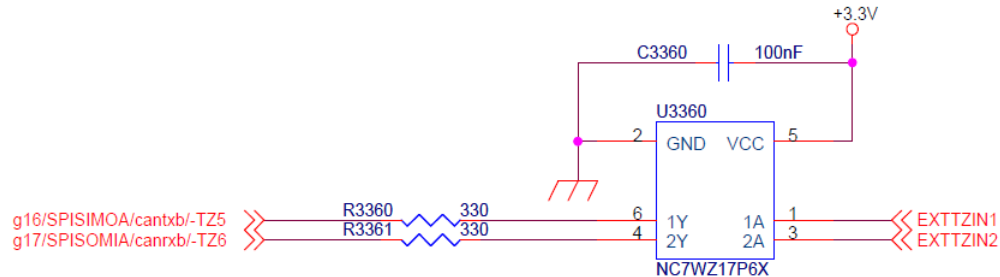
Delfino EVM은 Capture와 QEP에 관련된 외부 신호를 그림6-11과 같은 NC7WZ17P6X(Dual Buffer with Schmitt-trigger)를 통해서 입력 받습니다. **프로세서의 Capture와 QEP 기능이 하나의 핀으로 공유되고 있기 때문에 사용하실 때는 프로세서에서 Capture와 QEP 둘 중 하나를 선택해서 사용하셔야 합니다.**

Delfino EVM에서 그림 6-11과 같이 Capture/QEP 입력회로는 다음과 같이 연결되어 신호를 입력 받게 됩니다.

- ① [CN9110-33pin] → Buffer IC → Master's g24/**ECAP1/EQEP2A**/mdxb
- ② [CN9110-34pin] → Buffer IC → Master's g25/**ECAP2/EQEP2B**/mdrb
- ③ [CN9110-35pin] → Buffer IC → Master's g26/**ECAP3/EQEP2I**/mclxb
- ④ [CN9110-36pin] → Buffer IC → Master's g27/**ECAP4/EQEP2S**/mfsxb
- ⑤ [CN9110-37pin] → Buffer IC → Master's g48/**ECAP5**/XD31
- ⑥ [CN9110-38pin] → Buffer IC → Master's g49/**ECAP6**/XD30

- ① [CN9100-9pin] → Buffer IC → Slave's g24/**ECAP1/EQEP2A**/spisimob
- ② [CN9100-10pin] → Buffer IC → Slave's g25/**ECAP2/EQEP2B**/spisomib
- ③ [CN9100-11pin] → Buffer IC → Slave's g26/**ECAP3/EQEP2I**/spickb
- ④ [CN9100-12pin] → Buffer IC → Slave's g27/**ECAP4/EQEP2S**/spisteb

6.3.3 Trip-Zone 입력 회로



[그림 6-12] – Trip-zone 입력 회로

Trip-Zone기능은 외부 Fault 신호 입력 시 프로세서의 PWM 출력 핀 상태를 설정된 상태로 강제로 고정해주는 기능입니다.

Delfino EVM 은 Trip-Zone 에 입력된 외부 신호를 그림 6-12 와 같은 NC7WZ17P6X(Dual Buffer with Schmitt-trigger)를 통해서 입력 받습니다. **Trip-Zone** 신호를 입력 받는 **g16/SPISIMOA/cantxb/-TZ5** 와 **g17/SPISOMIA/canrx/-TZ6** 핀은 U4020 의 외부플래시메모리(M25P40)와 SPI 통신을 위한 용도로도 사용됩니다. 두 가지 기능이 중복되기 때문에 Trip-Zone 기능과 외부플래시메모리는 동시에 사용하실 수 없습니다.

Delfino EVM에서 그림 6-12와 같은 Trip-Zone 입력회로는 다음과 같이 연결되어 신호를 입력 받게 됩니다.

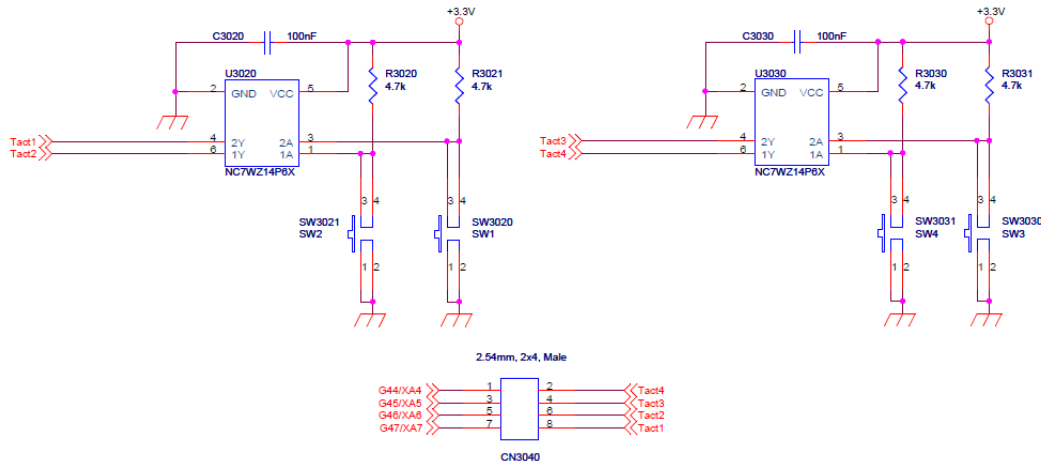
- ① [CN9110-31pin] → Buffer IC → Master's g16/SPISIMOA/cantxb/-**TZ5**
- ② [CN9110-32pin] → Buffer IC → Master's g17/SPISOMIA/canrx/-**TZ6**

Delfino EVM에서 그림 6-13과 같은 로터리 엔코더 회로는 다음과 같이 연결되어 총 2SET가 탑재되어 있습니다.

- ① [U3000-QEP A상] → Inverter IC → [CN3000-4pin-점퍼연결-3pin] → Master's g50/**EQEP1A**/XD29
- ② [U3000-QEP B상] → Inverter IC → [CN3000-2pin-점퍼연결-1pin] → Master's g51/**EQEP1B**/XD28
- ③ [U3000-SW] → [CN3000-6pin-점퍼연결-5pin] → Master's **g53**/EQEP1I/XD26
- ④ [U3000-QEP A상] → Inverter IC → [CN3000-4pin-점퍼연결-3pin] → Master's g5/epwm3b/mfsra/**ECAP1**

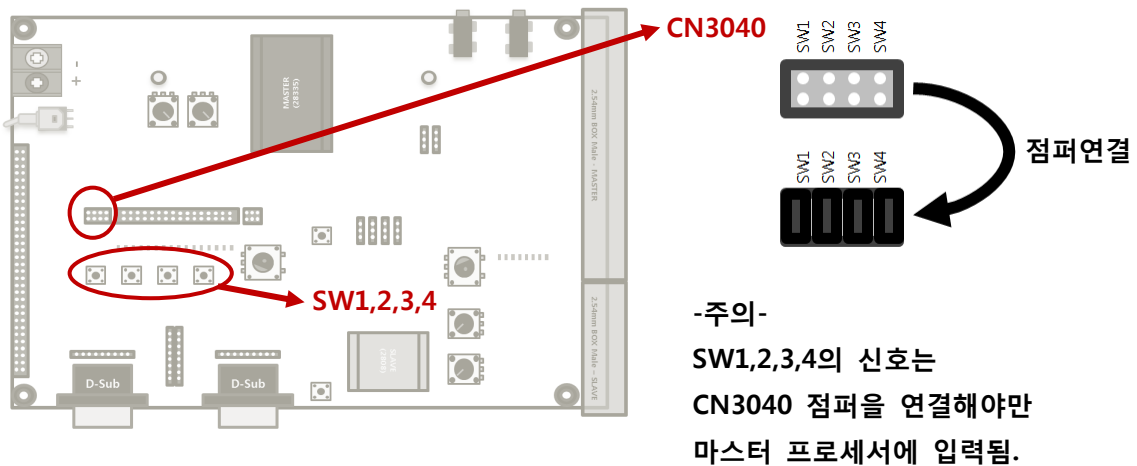
- ① [U3510-QEP A상] → Inverter IC → Slave's g20/**EQEP1A**/spisimoc/cantxb
- ② [U3510-QEP B상] → Inverter IC → g21/**EQEP1B**/spisomic/canrxb
- ③ [U3510-SW] → Slave's **g23**/EQEP1I/spistec/scirxdb
- ④ [U3510-QEP A상] → Inverter IC → Slave's g11/epwm6b/scirxdb/**ECAP4**

6.4.2 스위치 회로



[그림 6-14] - 스위치 회로

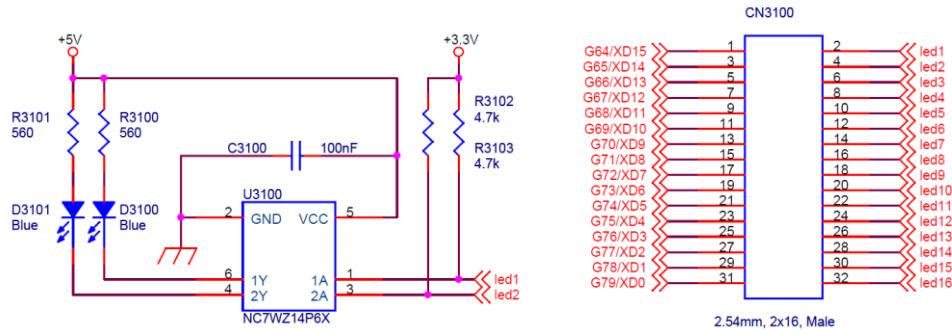
Delfino EVM은 그림6-14와 같이 범용으로 사용할 수 있는 스위치 회로를 가지고 있습니다. 스위치 신호는 NC7W14P6X(Dual Inverter with Schmitt-trigger)를 통해 CN3040 커넥터와 연결됩니다. 그리고 CN3040의 점퍼연결을 통해서 프로세서의 GPIO에 연결하여 사용할 수 있습니다.



Delfino EVM에서 그림 6-14와 같은 스위치 회로는 다음과 같이 연결되어 프로세서로 신호를 전달 하게 됩니다.

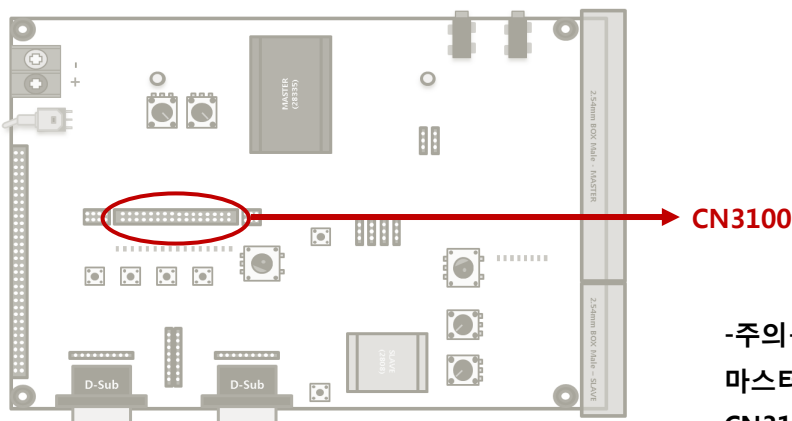
- ① [SW3020-SW1] → Inverter IC → [CN3040-8pin-점퍼연결-7pin] → Master's **G47/XA7**
- ② [SW3021-SW2] → Inverter IC → [CN3040-6pin-점퍼연결-5pin] → Master's **G46/XA6**
- ③ [SW3030-SW3] → Inverter IC → [CN3040-4pin-점퍼연결-3pin] → Master's **G45/XA5**
- ④ [SW3031-SW4] → Inverter IC → [CN3040-2pin-점퍼연결-1pin] → Master's **G44/XA4**

6.4.3 LED 회로



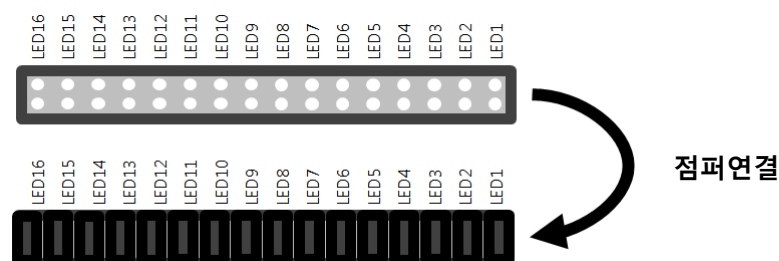
[그림 6-15] – LED 회로

Delfino EVM은 그림6-15와 같이 범용으로 사용할 수 있는 LED회로를 가지고 있습니다. LED를 구동하기 위한 프로세서의 출력신호는 CN3100 커넥터를 통해서 NC7W14P6X(Dual Inverter with Schmitt-trigger)와 연결됩니다. 그리고, NC7W14P6X의 출력을 통해서 LED를 구동하는 방식입니다.



-주의-

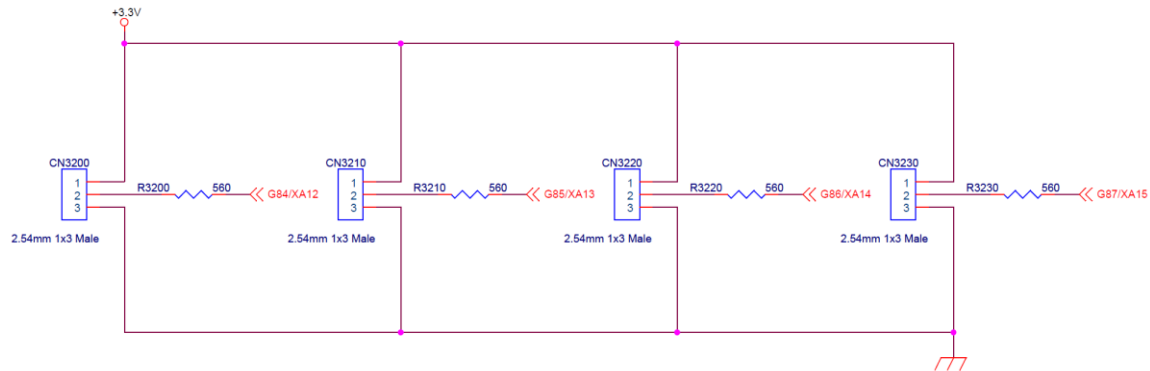
마스터 프로세서의 출력 신호는
CN3100 점퍼를 연결해야만
LED1~16과 연결됨.



Delfino EVM에는 그림 6-15와 같은 LED 회로가 다음과 같이 연결되어 총 24개가 탑재되어 있습니다.

1. Master's **G64**/XD15 → [CN3100-1pin-점퍼연결-2pin] → Inverter IC → Master's LED1
2. Master's **G65**/XD14 → [CN3100-3pin-점퍼연결-4pin] → Inverter IC → Master's LED2
3. Master's **G66**/XD13 → [CN3100-5pin-점퍼연결-6pin] → Inverter IC → Master's LED3
4. Master's **G67**/XD12 → [CN3100-7pin-점퍼연결-8pin] → Inverter IC → Master's LED4
5. Master's **G68**/XD11 → [CN3100-9pin-점퍼연결-10pin] → Inverter IC → Master's LED5
6. Master's **G69**/XD10 → [CN3100-11pin-점퍼연결-12pin] → Inverter IC → Master's LED6
7. Master's **G70**/XD9 → [CN3100-13pin-점퍼연결-14pin] → Inverter IC → Master's LED7
8. Master's **G71**/XD8 → [CN3100-15pin-점퍼연결-16pin] → Inverter IC → Master's LED8
9. Master's **G72**/XD7 → [CN3100-17pin-점퍼연결-18pin] → Inverter IC → Master's LED9
10. Master's **G73**/XD6 → [CN3100-19pin-점퍼연결-20pin] → Inverter IC → Master's LED10
11. Master's **G74**/XD5 → [CN3100-21pin-점퍼연결-22pin] → Inverter IC → Master's LED11
12. Master's **G75**/XD4 → [CN3100-23pin-점퍼연결-24pin] → Inverter IC → Master's LED12
13. Master's **G76**/XD3 → [CN3100-25pin-점퍼연결-26pin] → Inverter IC → Master's LED13
14. Master's **G77**/XD2 → [CN3100-27pin-점퍼연결-28pin] → Inverter IC → Master's LED14
15. Master's **G78**/XD1 → [CN3100-29pin-점퍼연결-30pin] → Inverter IC → Master's LED15
16. Master's **G79**/XD0 → [CN3100-31pin-점퍼연결-32pin] → Inverter IC → Master's LED16
1. Slave's **G0**/EPWM1A → Inverter IC → Slave's LED1
2. Slave's **G1**/EPWM1B → Inverter IC → Slave's LED2
3. Slave's **G2**/EPWM2A → Inverter IC → Slave's LED3
4. Slave's **G3**/EPWM2B → Inverter IC → Slave's LED4
5. Slave's **G4**/EPWM3A → Inverter IC → Slave's LED5
6. Slave's **G5**/EPWM3B → Inverter IC → Slave's LED6
7. Slave's **G10**/epwm6a/canrxb/-adcsocbo → Inverter IC → Slave's LED7
8. Slave's **G22**/eqep1s/spicklkc/scitxdb → Inverter IC → Slave's LED8

6.4.4 Master 부트모드 선택 회로 (점퍼선택)



[그림 6-16] – Master 부트모드 선택 회로

Delfino EVM에 마련된 1x3 핀 헤더들 (CN3200, CN3210, CN3220, CN3230)을 이용하면 Master 프로세서 모듈의 부트모드를 변경할 수 있습니다. Master 프로세서는 기본적으로 TMS320F28335 초소형 버스 모듈이 사용되지만, 어댑터를 사용하실 경우 TMS320C28346 보급형 모듈도 사용할 수 있습니다. 각 프로세서 별 부트모드 변경 방법은 그림 6-17과 그림 6-18를 참조해 주십시오.

MODE	GPIO87/XA15	GPIO86/XA14	GPIO85/XA13	GPIO84/XA12	MODE ⁽¹⁾
F	1	1	1	1	Jump to Flash
E	1	1	1	0	SCI-A boot
D	1	1	0	1	SPI-A boot
C	1	1	0	0	I2C-A boot
B	1	0	1	1	eCAN-A boot
A	1	0	1	0	McBSP-A boot
9	1	0	0	1	Jump to XINTF x16
8	1	0	0	0	Jump to XINTF x32
7	0	1	1	1	Jump to OTP
6	0	1	1	0	Parallel GPIO I/O boot
5	0	1	0	1	Parallel XINTF boot
4	0	1	0	0	Jump to SARAM
3	0	0	1	1	Branch to check boot mode
2	0	0	1	0	Branch to Flash, skip ADC calibration
1	0	0	0	1	Branch to SARAM, skip ADC calibration
0	0	0	0	0	Branch to SCI, skip ADC calibration

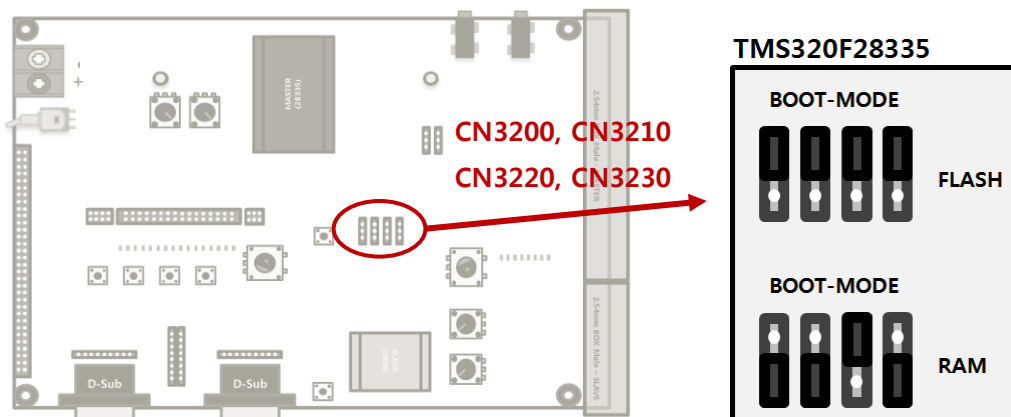
[그림 6-17] – TMS320F28335의 부트모드 선택 방법

MODE	GPIO87/XA15	GPIO86/XA14	GPIO85/XA13	GPIO84/XA12	MODE ⁽¹⁾
F	1	1	1	1	Secure boot ⁽²⁾
E	1	1	1	0	SCI-A boot
D	1	1	0	1	SPI-A boot
C	1	1	0	0	I2C-A boot Timing 1
B	1	0	1	1	eCAN-A boot Timing 1
A	1	0	1	0	McBSP-A boot
9	1	0	0	1	Jump to XINTF x16
8	1	0	0	0	Reserved
7	0	1	1	1	eCAN-A boot Timing 2
6	0	1	1	0	Parallel GPIO I/O boot
5	0	1	0	1	Parallel XINTF boot
4	0	1	0	0	Jump to SARAM
3	0	0	1	1	Branch to check boot mode
2	0	0	1	0	I2C-A boot Timing 2
1	0	0	0	1	Reserved
0	0	0	0	0	TI Test Only

[그림 6-18] – TMS320C28346의 부트모드 선택 방법

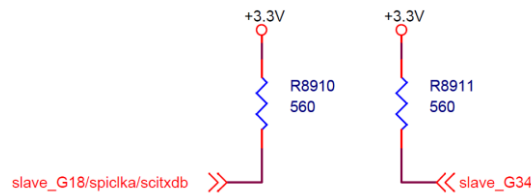
***주의:** 외부 메모리 인터페이스 사용시 Delfino EVM의 부트모드 선택회로는 사용하지할 수 없습니다. 이 경우에는 Delfino EVM의 부트모드 선택회로가 아닌 프로세서 모듈의 부트모드 선택 저항을 이용하시면 정상적으로 부트 모드 운용이 가능합니다.

실제 보드상에서는 다음 그림과 같은 점퍼 연결로 간단하게 부트 모드를 설정할 수 있습니다.



[그림 6-19] – Master 부트모드 설정 예

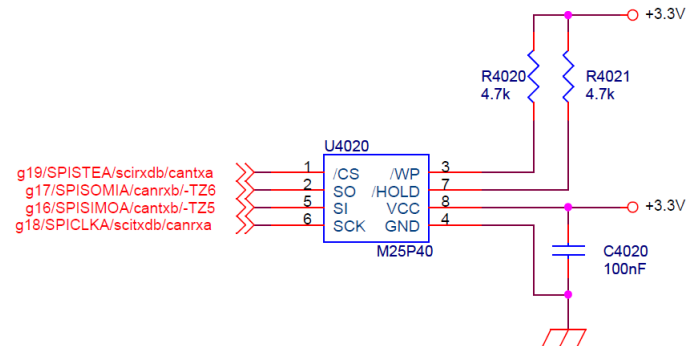
6.4.5 슬레이브 부트모드 선택 회로 (저항선택)



[그림 6-20] – Slave 부트모드 회로

Delfino EVM의 Slave 프로세서는 TMS320F2808 초소형 모듈이 사용됩니다. 모듈의 부트모드는 RAM 부트모드로 설정되어 있지만, Delfino EVM에 탑재되면 그림 6-20과 같은 풀업회로로 인해서 Flash 부트모드로 고정되게 됩니다. Slave 프로세서의 부트모드를 변경하려면, 그림 6-20에 보이는 R8910, R8911 저항을 제거하고, 모듈의 부트모드 선택회로를 수정해야 합니다.

6.4.6 외부 Flash 메모리 회로



[그림 6-21] – 외부 Flash 메모리 회로 (SPI 통신 이용)

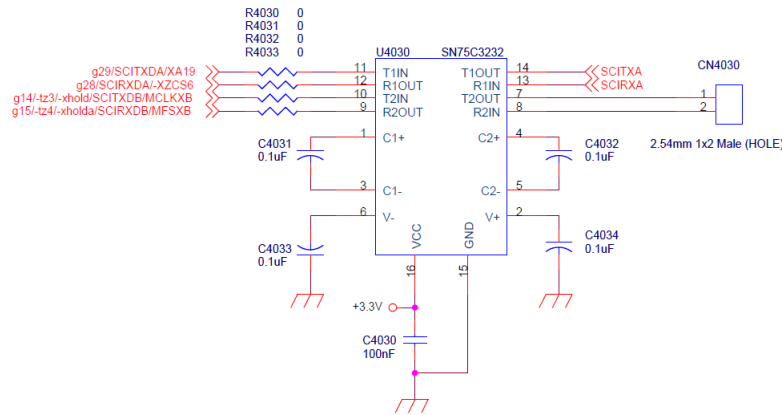
Delfino EVM에는 그림6-21과 같은 외부 Flash 메모리가 탑재되어 있습니다. 외부 Flash 메모리는 STMicroelectronics사의 M25P40가 사용되었습니다. 512Kbyte의 용량을 가지고 최대 100,000번의 기록횟수를 보장합니다.

주로 데이터 로그 등의 용도로 사용할 수 있고, SPI 통신 방식으로 Master 프로세서와 인터페이스 되기 때문에 SPI 부트를 통해서 외부 Flash 메모리에 저장된 프로그램을 Master 프로세서로 부트도 하는 것도 가능합니다.

***주의: 외부 Flash 메모리 연결된 g16/SPI/SIMOA/ cantxb/-TZ5 와 g17/SPI/SOMIA/canrx/-TZ 핀은 Trip-Zone 신호 입력을 위해 사용되는 디지털버퍼(U3360)에도 중복 연결되어 있습니다. 따라서 Trip-Zone 기능과 외부 플래시 메모리는 동시에 사용할 수 없습니다.**

6.5 통신 회로

6.5.1 SCI (RS-232C) 통신



[그림 6-22] – RS-232C 통신 회로

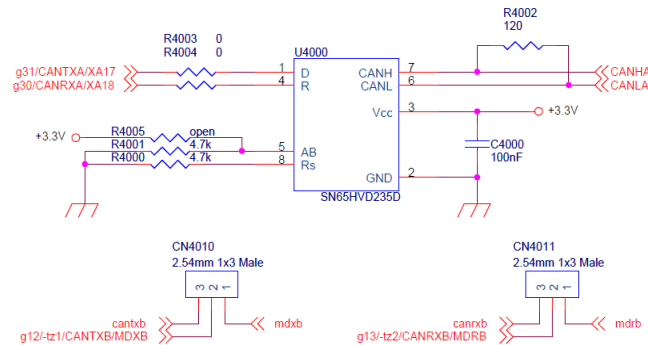
Delfino EVM에는 그림6-22와 같은 SN75C3232(3.0V to 5.5V Multichannel RS-232 Compatible Line Driver/Receiver)가 탑재되어 있어, RS-232C 통신이 가능합니다.

Master 프로세서의 SCI A포트는 CN4040 8PIN 통신커넥터로 인출되어 있고, Slave 프로세서의 SCI A포트는 CN4530 8PIN 통신커넥터로 인출되어 있습니다. Master/Slave의 각 SCI B포트는 예비 포트로서 HOLE 처리되어 있습니다. 필요하다면 HOLE에 커넥터를 조립하여 사용하실 수 있습니다. 또한, 시리얼 통신에 주로 사용되는 9PIN D-sub(P4050, P4060-DB9) 커넥터와 연결해서 사용할 수 있어서 시리얼 케이블을 통해 PC 혹은 기타 외부 장치와 연결할 수 있습니다.

Delfino EVM에서 그림 6-21과 같은 RS-232C 통신 회로는 다음과 같이 연결되어 총 2SET가 탑재되어 있습니다.

- ① Master's g29/SCITXDA/XA19 → RS-232C 트랜시버 → [CN4040-1pin]
- ② Master's g28/SCIRXDA/-XZCS6 → RS-232C 트랜시버 → [CN4040-2pin]
- ③ Master's g14/-tz3/-xhold/SCITXDB/MCLKXB → RS-232C 트랜시버 → [CN4030-1pin]
- ④ Master's g15/-tz4/-xholda/SCIRXDB/MFSXB → RS-232C 트랜시버 → [CN4030-2pin]
- ① Slave's G29/SCITXDA/-tz6 → RS-232C 트랜시버 → [CN4530-1pin]
- ② Slave's g28/SCIRXDA/-XZCS6 → RS-232C 트랜시버 → [CN4530-2pin]
- ③ Slave's g14/-tz3/SCITXDB/spiclk → RS-232C 트랜시버 → [CN4520-1pin]
- ④ Slave's g15/-tz4/SCIRXDB/spisteb → RS-232C 트랜시버 → [CN4520-2pin]

6.5.2 CAN 통신



[그림 6-23] – CAN 통신 회로

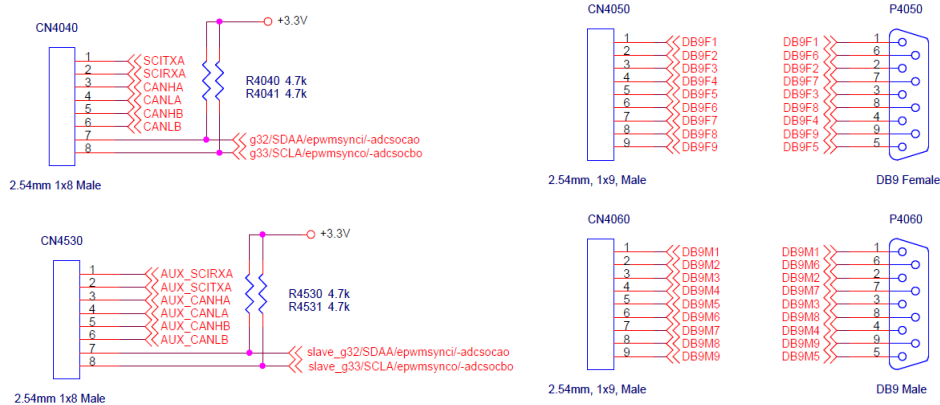
Delfino EVM에는 그림6-23과 같은 SN65HVD235D(3.3V CAN Transceiver)가 탑재되어 있어, CAN 통신이 가능합니다. Master와 Slave 각각 그림6-23과 같은 통신회로가 2개씩 연결되어 있어서 총 4개 채널의 CAN 통신 컨트롤이 가능합니다.

Master 프로세서의 CAN A, B포트는 CN4040 8PIN 통신커넥터로 인출되어 있고, Slave 프로세서의 SCI A, B포트는 CN4530 8PIN 통신커넥터로 인출되어 있습니다. 또한, 시리얼 통신에 주로 사용되는 9PIN D-sub(P4050, P4060-DB9) 커넥터와 연결해서 사용할 수 있어서 시리얼 케이블을 통해 PC 혹은 기타 외부 장치와 쉽게 연결할 수 있습니다. **다만, Master의 CAN B포트는 Audio CODEC과 연결된 McBSP B포트와 기능상 겹치기 때문에 동시에 사용할 수 없습니다. Master CAN B포트를 사용하려면 CN4010과 CN4011의 2,3핀을 점퍼로 연결해야 합니다. 그리고, Slave의 CAN B포트는 Master/Slave간의 SPI통신을 위한 핀들과 기능상 겹치기 때문에 동시에 사용할 수 없습니다. Slave CAN B포트를 사용하시려면 회로상에서 Open 처리된 R4514, R4515에 0옴 저항을 납땜하셔야 합니다.**

Delfino EVM에서 그림 6-22과 같은 CAN 통신 회로는 다음과 같이 연결되어 총 4SET가 탑재되어 있습니다.

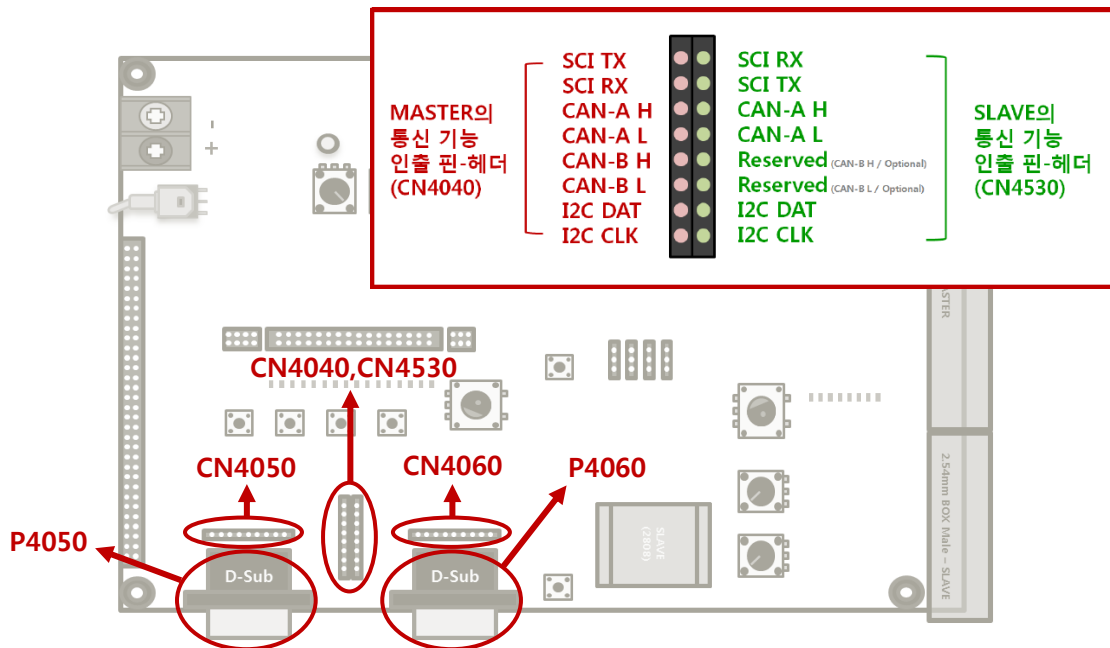
- ① Master's g31/CANTXA/XA17 → CAN 트랜시버 → [CN4040-3pin]
- ② Master's g30/CANRXA/XA18 → CAN 트랜시버 → [CN4040-4pin]
- ③ Master's g12/-tz1/CANTXB/MDXB → [CN4010-2pin-점퍼연결-3pin] → CAN 트랜시버 → [CN4040-5pin]
- ④ Master's g13/-tz2/CANRXB/MDRB → [CN4011-2pin-점퍼연결-3pin] → CAN 트랜시버 → [CN4040-6pin]
- ① Slave's g31/CANTXA → CAN 트랜시버 → [CN4530-3pin]
- ② Slave's g30/CANRXA → CAN 트랜시버 → [CN4530-4pin]
- ③ Slave's g12/-tz1/CANTXB/spisimob → open(저항) → CAN 트랜시버 → [CN4530-5pin]
- ④ Slave's g13/-tz2/CANRXB/spisimob → open(저항) → CAN 트랜시버 → [CN4530-6pin]

6.5.3 통신 커넥터 연결 회로

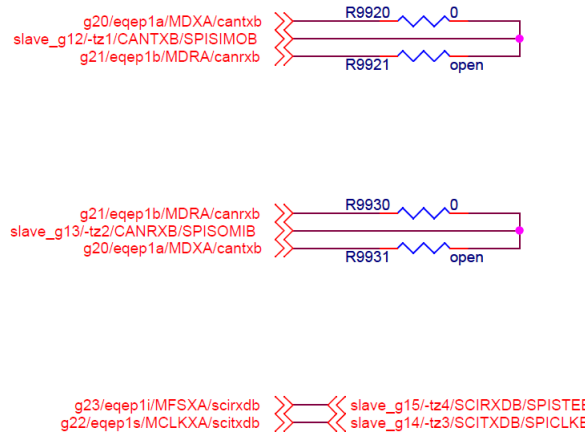


[그림 6-24] – 통신 커넥터 연결 회로

Delfino EVM은 그림6-24의 CN4040과 CN4530과 같은 8PIN 통신 커넥터를 가지고 있습니다. 이 커넥터를 통해서 Master/Slave 프로세서의 SCI, CAN, I2C 통신 사용이 가능합니다. 그리고 이 8PIN 통신 커넥터들은 CN4050, CN4060 커넥터를 통해 9PIN D-sub (P4050, P4060-DB9) 커넥터와 연결될 수 있습니다. 이렇게 8pin 핀 헤더와 D-sub 커넥터를 연결하면 시리얼 케이블을 통해 보다 편리하게 중장거리 통신연결이 가능합니다.

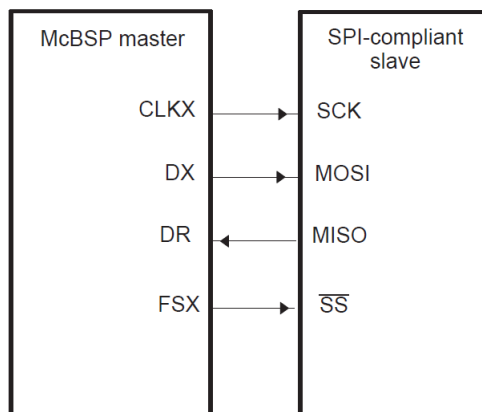


6.5.4 Master/Slave 간 SPI 통신



[그림 6-25] – Master/Slave간 SPI 통신 연결

Delfino EVM은 그림6-25와 같이 Master와 Slave간의 데이터 교환을 위해서 SPI 통신라인이 연결되어 있습니다. SPI 통신을 위해서 Master쪽은 McBSP A포트를 사용하고 있고, Slave쪽은 SPI B 포트를 사용하여 그림6-26과 같은 방식으로 연결되어 있습니다. Master쪽은 McBSP 통해서 SPI 통신을 하기 때문에 프로세서의 DMA 활용이 가능합니다.



[그림 6-26] – McBSP/SPI 포트 연결 방법

7 동시에 사용할 수 없는 기능들

Delfino EVM에 탑재되는 프로세서들은 한 개의 핀에 여러가지의 기능을 함께 가지고 있습니다. 따라서 한 개의 핀에 다른 기능을 가진 회로들이 여러개 연결될 수 있습니다. 이렇게 한 핀에 여러 개의 기능들이 연결됐을 경우 이러한 기능들은 동시에 사용할 수는 없습니다. 다음표는 Delfino EVM에 프로세서가 탑재 됐을 때 프로세서의 모든 IO핀에서 연결되는 기능들을 정리한 것입니다. 표에서 한 개의 핀에 여러 기능들이 겹치는 핀들은 해당 기능들 중 어느 한 개만을 선택해서 운용해주셔야 합니다. Delfino EVM 운용이 이러한 점을 꼭 주의해 주셔야 합니다.

7.1 TMS320F28335 초소형 모듈(Master) 탑재 시 핀 커넥션 정리

Pins	Function 1	Function 2	Function 3
ADCINA0	Variable Voltage In by Potentiometer 1		
ADCINA1	MIC Input Left		
ADCINA2	Analog Signal In from Slave's PWM-DAC 1		
ADCINA3	EPWM1A		
ADCINA4	External ADC Port 1		
ADCINA5	External ADC Port 2		
ADCINA6	External ADC Port 3		
ADCINA7	External ADC Port 4		
ADCINB0	Variable Voltage In by Potentiometer 2		
ADCINB1	MIC Input Right		
ADCINB2	Analog Signal In from Slave's PWM-DAC 2		
ADCINB3	EPWM1B		
ADCINB4	External ADC Port 5		
ADCINB5	External ADC Port 6		
ADCINB6	External ADC Port 7		
ADCINB7	External ADC Port 8		
GPIO0 / EPWM1A	ADCINA3		
GPIO1 / EPWM1B / ECAP6 / MFSRB	ADCINB3		
GPIO2 / EPWM2A	External PWM-DAC Port 1		
GPIO3 / EPWM2B / ECAP5 / MCLKRB	External PWM-DAC Port 2		
GPIO4 / EPWM3A	Take out with TEST-HOLE		
GPIO5 / EPWM3B / MFSRA / ECAP1	Rotary Encoder Pulse A		
GPIO6 / EPWM4A / EPWMSYNCL / EPWMSYNCO	External PWM Port 1		
GPIO7 / EPWM4B / MCLKRA / ECAP2	External PWM Port 2		
GPIO8 / EPWM5A / CANTXB / ADCSOCAO	External PWM Port 3		
GPIO9 / EPWM5B / SCITXDB / ECAP3	External PWM Port 4		
GPIO10 / EPWM6A / CANRXB / ADCSOCBO	External PWM Port 5		
GPIO11 / EPWM6B / SCIRXDB / ECAP4	External PWM Port 6		
GPIO12 / TZ1 / CANTXB / MDXB	CAN TX B	TLV320AIC23B's D-Audio Port	
GPIO13 / TZ2 / CANRXB / MDRB	CAN RX B	TLV320AIC23B's D-Audio Port	
GPIO14 / TZ3_XHOLD / SCITXDB / MCLKXB	SCI TX B	TLV320AIC23B's D-Audio Port	
GPIO15 / TZ4_XHOLDA / SCIRXDB / MFSXB	SCI RX B	TLV320AIC23B's D-Audio Port	
GPIO16 / SPISIMOA / CANTXB / TZ5	SPI-FLASH (MP25P40)	External Trip-Zone 1	
GPIO17 / SPISOMIA / CANRXB / TZ6	SPI-FLASH (MP25P40)	External Trip-Zone 2	
GPIO18 / SPICLKA / SCITXDB / CANRXA	SPI-FLASH (MP25P40)		
GPIO19 / SPISTEA / SCIRXDB / CANTXA	SPI-FLASH (MP25P40)		
GPIO20 / EQEP1A / MDXA / CANTXB	Slave's SPI-B Port		External McBSP Port (MDXA)
GPIO21 / EQEP1B / MDRA / CANRXB	Slave's SPI-B Port		External McBSP Port (MDRA)
GPIO22 / EQEP1S / MCLKXA / SCITXDB	Slave's SPI-B Port		External McBSP Port (MCLKXA)
GPIO23 / EQEP1I / MFSXA / SCIRXDB	Slave's SPI-B Port		External McBSP Port (MFSXA)
GPIO24 / ECAP1 / EQEP2A / MDXB	External Capture 1 / QEP A Port	Slave's EPWM4B	
GPIO25 / ECAP2 / EQEP2B / MDRB	External Capture 2 / QEP B Port	Slave's EPWM5B	
GPIO26 / ECAP3 / EQEP2I / MCLKXB	External Capture 3 / QEP I Port		
GPIO27 / ECAP4 / EQEP2S / MFSXB	External Capture 4 / QEP S Port		
GPIO28 / SCIRXDA / XZCS6	SCI RX A		EMIF Port (XZCS6)
GPIO29 / SCITXDA / XA19	SCI TX A		EMIF Port (XA19)
GPIO30 / CANRXA / XA18	CAN RX A		EMIF Port (XA18)
GPIO31 / CANTXA / XA17	CAN TX A		EMIF Port (XA17)

CN4010, CN4011 점퍼설정 필요 6.2.3절 참고

GPIO32 / SDA / EPWMSYNCL / ADCSOCAO	I2C Data	TLV320AIC23B's Control Port	
GPIO33 / SCLA / EPWMSYNCO / ADCSOCBO	I2C Clock	TLV320AIC23B's Control Port	
GPIO34 / ECAP1 / XREADY	External General-Purpose I/O Port		
GPIO35 / SCITXDA / XR-W	External General-Purpose I/O Port		
GPIO36 / SCIRXDA / XZCS0	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XZCS0)
GPIO37 / ECAP2 / XZCS7	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XZCS7)
GPIO38 / XWE0	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XWE0)
GPIO39 / XA16	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA16)
GPIO40 / XA0_XWE1	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA0/XWE1)
GPIO41 / XA1	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA1)
GPIO42 / XA2	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA2)
GPIO43 / XA3	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA3)
GPIO44 / XA4	External General-Purpose I/O Port	TACT Switch 4	EMIF Port (XA4)
GPIO45 / XA5	External General-Purpose I/O Port	TACT Switch 3	EMIF Port (XA5)
GPIO46 / XA6	External General-Purpose I/O Port	TACT Switch 2	EMIF Port (XA6)
GPIO47 / XA7	External General-Purpose I/O Port	TACT Switch 1	EMIF Port (XA7)
GPIO48 / ECAP5 / XD31	External Capture 5		EMIF Port (XD31)
GPIO49 / ECAP6 / XD30	External Capture 6		EMIF Port (XD30)
GPIO50 / EQEP1A / XD29	Rotary Encoder Pulse A		EMIF Port (XD29)
GPIO51 / EQEP1B / XD28	Rotary Encoder Pulse B		EMIF Port (XD28)
GPIO52 / EQEP1S / XD27			EMIF Port (XD27)
GPIO53 / EQEP1I / XD26	Rotary Encoder Switch		EMIF Port (XD26)
GPIO54 / SPISMOA / XD25			EMIF Port (XD25)
GPIO55 / SPISOMIA / XD24			EMIF Port (XD24)
GPIO56 / SPICLKA / XD23			EMIF Port (XD23)
GPIO57 / SPISTEA / XD22			EMIF Port (XD22)
GPIO58 / MCLKRA / XD21			EMIF/McBSP Port (XD21, MCLKRA)
GPIO59 / MFSRA / XD20			EMIF/McBSP Port (XD20, MFSRA)
GPIO60 / MCLKRB / XD19	TLV320AIC23B's D-Audio Port		EMIF Port (XD19)
GPIO61 / MFSRB / XD18	TLV320AIC23B's D-Audio Port		EMIF Port (XD18)
GPIO62 / SCIRXDC / XD17			EMIF Port (XD17)
GPIO63 / SCITXDC / XD16			EMIF Port (XD16)
GPIO64 / XD15	LED 1		EMIF Port (XD15)
GPIO65 / XD14	LED 2		EMIF Port (XD14)
GPIO66 / XD13	LED 3		EMIF Port (XD13)
GPIO67 / XD12	LED 4		EMIF Port (XD12)
GPIO68 / XD11	LED 5		EMIF Port (XD11)
GPIO69 / XD10	LED 6		EMIF Port (XD10)
GPIO70 / XD9	LED 7		EMIF Port (XD9)
GPIO71 / XD8	LED 8		EMIF Port (XD8)
GPIO72 / XD7	LED 9		EMIF Port (XD7)
GPIO73 / XD6	LED 10		EMIF Port (XD6)
GPIO74 / XD5	LED 11		EMIF Port (XD5)
GPIO75 / XD4	LED 12		EMIF Port (XD4)
GPIO76 / XD3	LED 13		EMIF Port (XD3)
GPIO77 / XD2	LED 14		EMIF Port (XD2)
GPIO78 / XD1	LED 15		EMIF Port (XD1)
GPIO79 / XD0	LED 16		EMIF Port (XD0)
GPIO80 / XA8	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA8)
GPIO81 / XA9	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA9)
GPIO82 / XA10	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA10)
GPIO83 / XA11	External General-Purpose I/O Port		EMIF Port (XA11)
GPIO84 / XA12 / (Boot-Mode Select)	External General-Purpose I/O Port	Boot-Mode Select	EMIF Port (XA12)
GPIO85 / XA13 / (Boot-Mode Select)	External General-Purpose I/O Port	Boot-Mode Select	EMIF Port (XA13)
GPIO86 / XA14 / (Boot-Mode Select)	External General-Purpose I/O Port	Boot-Mode Select	EMIF Port (XA14)
GPIO87 / XA15 / (Boot-Mode Select)	External General-Purpose I/O Port	Boot-Mode Select	EMIF Port (XA15)

CN3040 점퍼설정 필요 6.4.2절 참고

CN3000 점퍼설정 필요 6.4.1절 참고

CN3100 점퍼설정 필요 6.4.3절 참고

CN3100, CN3210, CN3220, CN3220

점퍼설정 필요 6.4.4절 참고

주의!!

표에서 붉은색 박스로 표시된 기능들은 하드웨어적인 점퍼 설정이 필요한 부분입니다. 그 외 중복되는 기능들을 소프트웨어적으로 선택해서 사용하실 수 있습니다.

7.2 TMS320F2808 초소형 모듈(Slave) 핀 커넥션 정리

Pins	Function 1	Function 2
ADCINA0	Variable Voltage In by Potentiometer 1	
ADCINA1	AGND	
ADCINA2	AGND	
ADCINA3	AGND	
ADCINA4	External ADC Port 1	
ADCINA5	External ADC Port 2	
ADCINA6	External ADC Port 3	
ADCINA7	External ADC Port 4	
ADCINB0	Variable Voltage In by Potentiometer 2	
ADCINB1	AGND	
ADCINB2	AGND	
ADCINB3	AGND	
ADCINB4	External ADC Port 5	
ADCINB5	External ADC Port 6	
ADCINB6	External ADC Port 7	
ADCINB7	External ADC Port 8	
GPIO0 / EPWM1A	External PWM Port 1	LED 1
GPIO1 / EPWM1B / SPISIMOD	External PWM Port 2	LED 2
GPIO2 / EPWM2A	External PWM Port 3	LED 3
GPIO3 / EPWM2B / SPISOMID	External PWM Port 4	LED 4
GPIO4 / EPWM3A	External PWM Port 5	LED 5
GPIO5 / EPWM3B / SPICLKD / ECAP1	External PWM Port 6	LED 6
GPIO6 / EPWM4A / EPWMSYNCl / EPWMSYNCO	Used by PWM-DAC Out 1	
GPIO7 / EPWM4B / SPISTED / ECAP2	PWM Out to Master's Capture 1 / QEP 2A	
GPIO8 / EPWM5A / CANTXB / ADCSOCAO	Used by PWM-DAC Out 2	
GPIO9 / EPWM5B / SCITXDB / ECAP3	PWM Out to Master's Capture 2 / QEP 2B	
GPIO10 / EPWM6A / CANRXB / ADCSOCBO		LED 7
GPIO11 / EPWM6B / SCIRXDB / ECAP4	Rotary Encoder Pulse A	
GPIO12 / TZ1 / CANTXB / SPISIMOB	CAN TX B	Master's McBSP-A Port
GPIO13 / TZ2 / CANRXB / SPISOMIB	CAN RX B	Master's McBSP-A Port
GPIO14 / TZ3 / SCITXDB / SPICLKB	SCI TX B	Master's McBSP-A Port
GPIO15 / TZ4 / SCIRXDB / SPISTEB	SCI RX B	Master's McBSP-A Port
GPIO16 / SPISOMIA / CANTXB / TZ5	Take out with TEST-HOLE	
GPIO17 / SPISOMIA / CANRXB / TZ6	Take out with TEST-HOLE	
GPIO18 / SPICLKA / SCITXDB / (Boot-Mode Select)		Boot-Mode Select
GPIO19 / SPISTEA / SCIRXDB	Take out with TEST-HOLE	
GPIO20 / EQEP1A / SPISIMOC / CANTXB	Rotary Encoder Pulse A	
GPIO21 / EQEP1B / SPISOMIC / CANRXB	Rotary Encoder Pulse B	
GPIO22 / EQEP1S / SPICLKC / SCITXDB		LED 8
GPIO23 / EQEP1I / SPISTEC / SCIRXDB	Rotary Encoder Switch	
GPIO24 / ECAP1 / EQEP2A / SPISIMOB	External Capture 1 / QEP A Port	
GPIO25 / ECAP2 / EQEP2B / SPISOMIB	External Capture 2 / QEP B Port	
GPIO26 / ECAP3 / EQEP2I / SPICLKB	External Capture 3 / QEP I Port	
GPIO27 / ECAP4 / EQEP2S / SPISTEB	External Capture 4 / QEP S Port	
GPIO28 / SCIRXDA / TZ5	SCI RX A	
GPIO29 / SCITXDA / TZ6 / (Boot-Mode Select)	SCI TX A	Boot-Mode Select
GPIO30 / CANRXA	CAN RX A	
GPIO31 / CANTXA	CAN TX A	
GPIO32 / SDAA / EPWMSYNCl / ADCSOCAO	I2C Data	
GPIO33 / SCLA / EPWMSYNCO / ADCSOCBO	I2C Clock	
GPIO34 / (Boot-Mode Select)		Boot-Mode Select

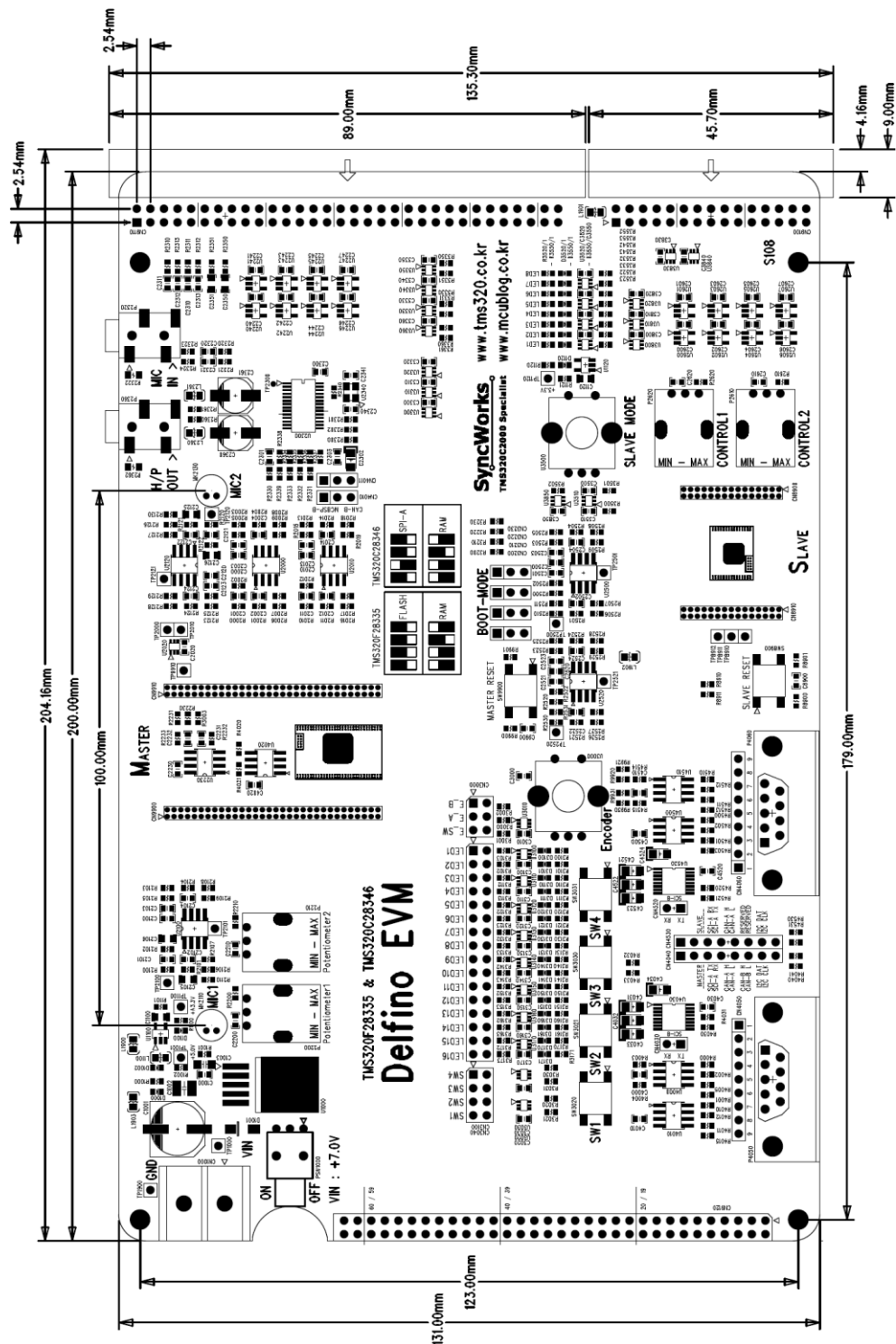
8 B.O.M.

Item	Quantity	Reference	Part
1	1	CN1000	BR-762C
2	1	CN3000	2.54mm, 2x3, Male
3	1	CN3040	2.54mm, 2x4, Male
4	1	CN3100	2.54mm, 2x16, Male
5	6	CN3200,CN3210,CN3220,CN3230,CN4010,CN4011	2.54mm 1x3 Male
6	2	CN4030,CN4520	2.54mm 1x2 Male (HOLE)
7	2	CN4040,CN4530	2.54mm 1x8 Male
8	2	CN4050,CN4060	2.54mm, 1x9, Male
9	2	CN8900,CN8910	1.27mm 2x15 Female
10	1	CN9100	2.54mm, 2x15, Male(RA)
11	1	CN9110	2.54mm, 2x32, Male(RA)
12	1	CN9120	2.54mm, 2x32, Male
13	2	CN9900,CN9910	1.27mm 2x32 Female
14	1	C1000	10nF
15	1	C1001	330uF/16V
16	1	C1002	10uF/16V
17	1	C1003	10uF
18	6	C1100,C1120,C2105,C2106,C2125,C2126	2.2uF
19	69	C2000,C2010,C2020,C2100,C2120,C2200,C2210,C2230,C2240,C2241,C2242,C2243,C2244,C2245,C2246,C2247,C2300,C2301,C2303,C2500,C2520,C2600,C2601,C2602,C2603,C2604,C2605,C2606,C2607,C2610,C2620,C3000,C3010,C3020,C3030,C3100,C3110,C3120,C3130,C3140,C3150,C3160,C3170,C3300,C3310,C3320,C3330,C3340,C3350,C3360,C3500,C3510,C3520,C3530,C3540,C3550,C3800,C3810,C3820,C3830,C3840,C3850,C4000,C4010,C4020,C4030,C4500,C4510,C4520	100nF
20	6	C2001,C2011,C2101,C2121,C2501,C2521	2.2nF
21	8	C2002,C2004,C2012,C2014,C2502,C2504,C2522,C2524	1nF
22	4	C2003,C2013,C2503,C2523	15nF
23	2	C2102,C2122	150pF
24	2	C2103,C2123	4.7nF
25	2	C2104,C2124	68pF
26	2	C2231,C2232	open
27	1	C2302	10uF/6.3V
28	3	C2310,C2311,C2321	47pF
29	5	C2312,C2313,C2320,C8900,C9900	1uF
30	2	C2340,C2341	24pF
31	2	C2350,C2351	1uF
32	2	C2360,C2361	100uF/10V
33	8	C4031,C4032,C4033,C4034,C4521,C4522,C4523,C4524	0.1uF
34	9	D1000,D3520,D3521,D3530,D3531,D3540,D3541,D3550,D3551	Red
35	1	D1001	1SR15440
36	1	D1002	Yellow
37	2	D1100,D1120	Green
38	16	D3100,D3101,D3110,D3111,D3120,D3121,D3130,D3131,D3140,D3141,D3150,D3151,D3160,D3161,D3170,D3171	Blue
39	3	L1100,L2360,L2361	BEAD
40	4	L1900,L1901,L1902,L1903	SHORT / NC
41	2	L2350,L2351	open
42	2	MK2110,MK2130	OB-27P40
43	1	PSW1000	Power Switch
44	4	P2200,P2210,P2610,P2620	Potentiometer (10k)
45	2	P2310,P2350	PJ-327C (N/C)
46	2	P2320,P2360	PJ-327C

47	1	P4050	DB9 Female
48	1	P4060	DB9 Male
49	1	R1000	820
50	3	R1001,R1101,R1121	SHORT / NC
51	9	R1002,R1100,R1120,R3330,R3331,R3350,R3351,R3360,R3361	330
52	8	R2000,R2002,R2010,R2012,R2500,R2502,R2520,R2522	15k
53	4	R2001,R2011,R2501,R2521	7.5k
54	8	R2003,R2005,R2013,R2015,R2503,R2505,R2523,R2525	4.3k
55	4	R2004,R2014,R2504,R2524	3.9k
56	74	R2006,R2007,R2008,R2009,R2016,R2017,R2018,R2019,R2300,R2301, R2310,R2311,R2312,R2313,R2330,R2331,R2332,R2333,R2506,R2507, R2508,R2509,R2526,R2527,R2528,R2529,R3000,R3001,R3002,R3020, R3021,R3030,R3031,R3102,R3103,R3112,R3113,R3122,R3123,R3132, R3133,R3142,R3143,R3152,R3153,R3162,R3163,R3172,R3173,R3500, R3501,R3502,R3522,R3523,R3532,R3533,R3542,R3543,R3552,R3553, R4000,R4001,R4010,R4011,R4020,R4021,R4040,R4041,R4500,R4501, R4510,R4511,R4530,R4531	4.7k
57	4	R2100,R2101,R2120,R2121	9.1k
58	2	R2102,R2122	91k
59	2	R2103,R2123	6.2k
60	2	R2104,R2124	11k
61	2	R2105,R2125	62k
62	4	R2106,R2108,R2126,R2128	3.6k
63	4	R2107,R2109,R2127,R2129	3k
64	21	R3100,R3101,R3110,R3111,R3120,R3121,R3130,R3131,R3140,R3141, R3150,R3151,R3160,R3161,R3170,R3171,R2110,R2130,R2321,R8900, R9900	2.2k
65	8	R2200,R2210,R2230,R2231,R2511,R2531,R2610,R2620	1k
66	2	R2232,R2233	10k
67	11	R2302,R2324,R2340,R4005,R4015,R4503,R4513,R4514,R4515,R9921,R9931	open
68	2	R2314,R2352	open
69	16	R2320,R2323,R2339,R3003,R4003,R4004,R4030,R4031,R4032,R4033, R4520,R4521,R8901,R9901,R9920,R9930	0
70	2	R2322,R2362	
71	5	R2334,R2335,R2336,R2337,R2338	33
72	4	R2350,R2351,R2360,R2361	100k
73	2	R2510,R2530	100
74	14	R3200,R3210,R3220,R3230,R3520,R3521,R3530,R3531,R3540,R3541, R3550,R3551,R8910,R8911	560
75	4	R4002,R4012,R4502,R4512	120
76	1	SW3020	SW1
77	1	SW3021	SW2
78	1	SW3030	SW3
79	1	SW3031	SW4
80	1	SW8900	SLAVE_RESET
81	1	SW9900	MASTER_RESET
82	19	TP1000,TP1001,TP1100,TP1120,TP1900,TP2000,TP2010,TP2100,TP2101,TP2120, TP2121,TP2500,TP2501,TP2520,TP2521,TP8910,TP8911,TP8912,TP9910	T POINT DIP1
83	1	TP2300	T POINT R
84	1	U1000	REG104FA-5
85	2	U1100,U1120	ADP121-AUJZ33R7
86	7	U2000,U2010,U2100,U2120,U2230,U2500,U2520	MCP6L92T
87	14	U2020,U3300,U3310,U3320,U3330,U3340,U3350,U3360,U3800,U3810, U3820,U3830,U3840,U3850	NC7WZ17P6X
88	16	U2240,U2241,U2242,U2243,U2244,U2245,U2246,U2247,U2600,U2601, U2602,U2603,U2604,U2605,U2606,U2607	MCP6L01UT
89	1	U2300	TLV320AIC23BIPWR
90	1	U2340	X-Tal, 12MHz, SX-32

91	2	U3000,U3500	ROTARY ENCODER
92	16	U3010,U3020,U3030,U3100,U3110,U3120,U3130,U3140,U3150,U3160, U3170,U3510,U3520,U3530,U3540,U3550	NC7WZ14P6X
93	4	U4000,U4010,U4500,U4510	SN65HVD235D
94	1	U4020	M25P40
95	2	U4030,U4520	SN75C3232

9 치수



[그림 9-1] - Delfino EVM의 PCB 치수 정보

10 회로도

Delfino EVM의 회로도는 별도로 제공됩니다.