ET1100에서 TR8211K로

핀 호환 대체 검토 자료

발행 · 티원(T1)

대상 · 현재 Beckhoff ET1100을 사용 중인 하드웨어·펌웨어 엔지니어 및 구매 담당자

Team Trust Technology

배경

왜 지금 검토하나

대비

만약 ET1100 수급에 문제가 발생할 경우

조달 리드타임이 길어져 부품 입고 시점이 흔들리면 양산 일정 전체가 함께 흔들립니다. 대체 후보를 미리 확인해 두면, 필요해진 뒤에 찾는 것보다 일정 위험이 줄어듭니다.

티원의 공급

TR8211K는 2주 이내 대량 물량 공급이 가능합니다

티원의 현재 재고와 생산 일정을 기준으로 한 공급 능력입니다. 수량과 납기 일정은 별도 문의로 확인해 드립니다.

그래서 대안을 봐야 합니다. 문제는 **그 대안이 지금 쓰는 보드에 맞느냐**입니다.
다음 장부터 그 질문에만 답합니다.

요약

결론 먼저

이 자료가 말하려는 것은 세 줄입니다. 4장부터 7장이 그 근거입니다.

01

같은 패키지,
같은 핀

풋프린트(PCB의 패드 배열)를 바꾸지 않습니다.

TFBGA128 · 10 × 10 mm · 0.8 mm 피치

02

SPI는
2.5배 빠릅니다

SPI 클럭 상한이 올라갑니다.

20 MHz → 50 MHz

03

확인할
조건은 넷

체크리스트 네 줄로 스스로 판정할 수 있습니다.

MII · 포트 3개 이하 · Transparent 미사용 · 3.3V I/O

세 줄 모두 조건 없이 성립하는 것은 아닙니다. 1번과 2번은 데이터시트 수치이고, 3번은 **독자의 보드에서 확인해야 하는 항목**입니다. 7장에 그대로 옮겨 두었습니다.

근거 1 / 성능

같은 ESC 코어

두 칩 모두 Beckhoff Automation이 라이선스한 ESC(EtherCAT Slave Controller) 코어를 씁니다. 사양 수치가 같습니다.

항목	ET1100	TR8211K
ESC 코어	Beckhoff 라이선스	Beckhoff 라이선스
FMMU	8	8
SyncManager	8	8
Process RAM	8 KB	8 KB
Distributed Clock	64bit	64bit
PDI	Digital I/O, SPI Slave, µC 로컬버스	Digital I/O, SPI Slave, HBI

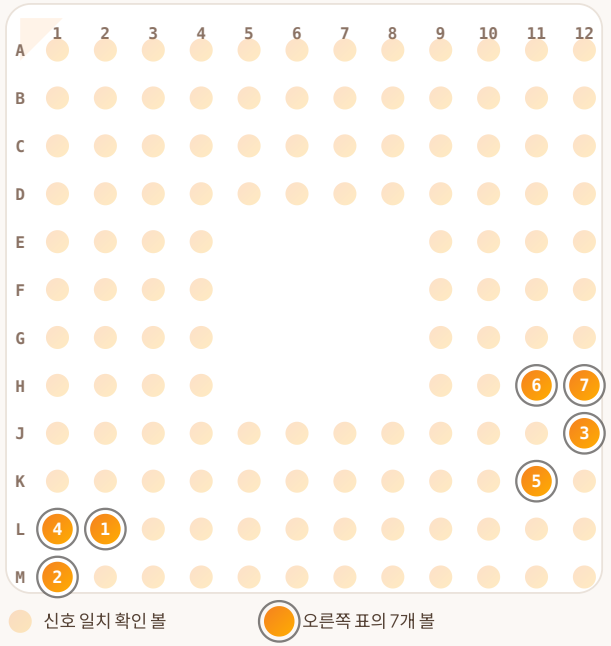
성능을 깎아 내리는 교체가 아닙니다. 같은 코어입니다.
FMMU 개수, SyncManager 개수, Process RAM 크기, 분산 클럭 폭이 모두 일치합니다.

PDI(Process Data Interface, ESC가 외부 MCU와 데이터를 주고받는 통로)의 이름은 다르지만, Digital I/O와 SPI Slave는 양쪽에 모두 있습니다. 이 둘의 신호 매핑은 5장에서 다룹니다.

출처 · ET1100 Table 1, p.15 / TR8211 Table 1, p.2

근거 2 / 풋프린트

같은 패키지, 같은 핀



TFBGA128 볼 좌표 개념도. 번호가 붙은 7개 볼은 오른쪽 표의 항목입니다. 실제 볼 배치는 각 데이터시트를 참조하십시오.

TFBGA128 | 10 × 10 mm | 0.8 mm 피치 | 12 × 12 (A~M × 1~12)

"A 10mm x 10mm TFBGA with 128 balls is used for the ET1100" — ET1100 §9.3.1, p.118 · TR8211K는 §6 Table 32에 같은 치수

볼 좌표별 신호가 일치합니다. **표본 약 90볼(전체의 70%)을 대조**한 결과 스트랩핀 15/15, 일반핀 11/11, MII 포트0/1 신호 24볼이 이름까지 같았습니다.

볼	ET1100	TR8211K
1 **L2**	TX_D(1)[2]/P_MODE[0]	**P_MODE[0]**
2 **M1**	TX_D(1)[3]/P_MODE[1]	**P_MODE[1]**
3 **J12**	LINKACT(0)/P_CONF[0]	**P_CONF[0]**
4 **L1**	LINKACT(1)/P_CONF(1)	**P_CONF[1]**
5 **K11**	MI_CLK/LINKPOL	**LINKPOL**
6 **H11**	RUN/EEPROM_SIZE	**EEPROM_SIZE**
7 **H12**	RESET	**RESET#**

설정(스트랩) 레지스터의 비트 배치도 같습니다 — `0x0E00[1:0]`=P_MODE, `0x0E01[4]`=CTRL_STATUS_MOVE, `0x0E01[5]`=PHYAD_OFF, `0x0E01[6]`=LINKPOL. PDI 신호 매핑도 Digital I/O와 SPI에서 일치합니다.

출처 · ET1100 §9.3.1 p.118, Table 8 p.24–25 / TR8211K §6 Table 32, Table 13–18 · 티원 내부 핀맵 대조(2026년 9월)

근거 3 / 차이

더 나은 점

데이터시트에서 확인된 차이만 적었습니다. 각 항목 아래에 그래서 무엇이 좋아지는지 한 줄씩 붙였습니다.

SPI 클럭 상한

20 MHz → 50 MHz

ET1100 Table 68, p.83 → TR8211K Table 26, p.35

그래서 — MCU와의 프로세스 데이터 갱신 주기에 여유가 생깁니다.

HBI MUX 모드

없음 → 지원

주소·데이터 버스 공유 방식 · ET1100은 demux만 지원

그래서 — 주소와 데이터 버스를 공유해 배선 핀 수를 줄일 수 있습니다.

패키지 선택지

TFBGA128만 → + QFP100

형제품 TR8211, 14 × 14 mm

그래서 — 리드가 보이는 패키지를 고를 수 있습니다. 육안 검사와 리워크가 가능하고 PCB 층수 부담이 낮아, 신규 설계에서 총비용을 낮출 여지가 있습니다.

QFP100은 **형제품 TR8211**의 패키지입니다. 풋프린트가 달라지므로 기존 ET1100 보드를 그대로 쓰는 교체에는 해당하지 않고, 신규 설계에서만 선택지가 됩니다. 공급가는 별도 문의 바랍니다.

출처 · ET1100 Table 68 p.83 / TR8211K Table 26 p.35 / TR8211 Table 1 p.2

판정

적용 가능 체크리스트

아래 네 항목에 **모두** 해당하면 풋프린트 변경 없이 교체할 수 있습니다.

☐ **EtherCAT 배선이 MII인가**

EBUS/LVDS를 쓰지 않는지 확인합니다. TR8211K는 MII만 지원합니다 (P_CONF: 0=무효, 1=MII). ET1100은 같은 볼에서 EBUS 겸용 기능이 나옵니다.

☐ **포트가 3개 이하인가**

TR8211K는 최대 3포트입니다 (P_MODE: 00=2포트, 01=3포트). 4번째 포트 전용 핀이 없습니다.

☐ **Transparent mode를 쓰지 않는가**

볼 L3(TRANS_MODE_ENA)를 ET1100은 지원하지만, TR8211K는 값 1이 무효이며 풀다운이 필요합니다.

☐ **I/O 전원이 3.3V인가** 먼저 확인

ET1100의 **VCC I/O는 3.3V 또는 5V**를 쓸 수 있고 최대 5.5V입니다 (Table 86, p.111). TR8211K의 **VDD IO는 최대 3.63V**입니다 (Table 29, p.36). **5V로 배선된 보드는 대체할 수 없습니다.** 교체 전에 전원 레일부터 확인하십시오.

네 항목 중 하나라도 해당하지 않으면, 이 자료가 말하는 “풋프린트 변경 없는 교체”의 범위 밖입니다. 회로도를 보내주시면 티원이 함께 확인해 드립니다.

출처 · ET1100 Table 86, p.111 / TR8211K Table 29, p.36 · P_CONF·P_MODE·TRANS_MODE_ENA는 양사 스트랩핀 정의 대조

실행

전환 절차

세 단계입니다. 1단계는 책상에서, 2·3단계는 샘플로 확인합니다.

1

회로도 확인

앞 장의 체크리스트 네 항목을 기존 보드 회로도에서 확인합니다. MII 배선, 포트 수, Transparent mode 사용 여부, I/O 전원 레일 — 이 네 가지입니다.

티원이 함께 확인해 드립니다.

2

샘플 검증

TR8211K 샘플로 ESC 식별 레지스터(`0x0000~0x0009`)를 읽어 기존 값과 대조합니다. FMMU 수, SyncManager 수, RAM 크기가 같게 나오는지 확인합니다.

티원이 샘플을 제공합니다.

3

통신 검증

기존 SII EEPROM 이미지를 그대로 구워, TwinCAT에서 슬레이브가 인식되는지 확인합니다. 마스터 설정 파일을 새로 만들 필요가 있는지 여기서 드러납니다.

티원이 기술 지원을 제공합니다.

2단계를 건너뛰지 마십시오. ESC 식별 레지스터의 실제 값은 TR8211K 데이터시트에 공개되어 있지 않습니다. 따라서 이 자료로는 "같은 값이 나온다"고 단정할 수 없고, 샘플에서 직접 읽어 확인해야 합니다. 아직 확인되지 않은 항목이므로 절차에 넣어 두었습니다.

ESC 식별 레지스터 주소 범위는 Beckhoff 공통 ESC 레지스터 규격 기준. 각 칩 데이터시트에는 전체 레지스터 맵이 수록되어 있지 않습니다.

출처

근거 자료

이 자료의 모든 수치가 어디서 왔는지 밝힙니다.

- **Beckhoff, “ET1100 Hardware Description, Section III”**
  v2.1, 124p · 패키지 치수(§9.3.1 p.118), 핀맵(Table 8 p.24–25), ESC 사양(Table 1 p.15), SPI 타이밍(Table 68 p.83), 전원 사양(Table 86 p.111)

- **Triductor, “TR8211/TR8211K EtherCAT Slave Chipset Datasheet”**
  r1.03, 41p · 패키지 치수(§6 Table 32), 핀맵(Table 13–18), ESC 사양(Table 1 p.2), SPI 타이밍(Table 26 p.35), 전원 사양(Table 29 p.36)

본 자료의 비교 수치는 양사 공개 데이터시트를 직접 대조한 결과이며, 각 항목의 출처를 장마다 표기했습니다.

데이터시트에서 확인되지 않은 항목은 수치를 적지 않았습니다. 8장 2단계의 ESC 식별 레지스터 값이 그 예입니다.

Team Trust Technology

샘플 제공 및 전환 검토 지원 문의

박준용 이사

010-3315-5723

회로도를 보내주시면 체크리스트 네 항목을 함께 확인해 드립니다.
샘플과 전환 기술 지원을 제공합니다. 공급가와 납기는 별도 문의 바랍니다.