iC-PVL Application Note

2018. 11. 20.

(주) 트론

1. 초저전력 멀티턴 구현(iC-PVL) 기능

   A. iC-PVL is an ultra low power magnetic encoder used for linear, off-axis and on-axis multiturn position sensing. Together with a compatible iC-Haus singleturn encoder product that features a multiturn interface a complete multiturn system can be created easily.

   B. iC-PVL은 선형, 중공 및 중실(on axis) 멀티 턴 위치 감지에 사용되는 초 저전력 자기 인코더입니다. iC-PVL과 호환되는 멀티턴 인터페이스 기능을 포함하는 iC-Haus 싱글턴 인코더 제품과 조합하여 밧데리방식 멀티턴 시스템을 구현할 수 있습니다.

2. 초기 PRESET

   A. iC-PLV 출력이 SSI인 경우에는 초기 동작시 iC-PVL의 PRESET 핀을 이용한 PRESET 펄스 입력이 필수적임

   B. iC-MNF 조합 : iC-MNF general I/O 중 1개를 이용하여 PRESET 펄스를 입력하여야 함.

   C. iC-MU 조합 : 마이크로 프로세서 등을 이용하여 PRESET 펄스를 입력하여야 함.

After installation of the battery, it is recommended to install a suitable magnetic target. [2] Via SEL, the operating mode is selected according to Table 8.

SSI Mode (SEL = low)
For V(VDD) > V_{on} during the initial startup in SSI mode, **a preset pulse is mandatory** and triggers EEPROM readout. VDD supply has to remain above V_{on} for at least t_{config}. The I²C multimaster tries to read the configuration data from an EEPROM connected to SCL and SDA. When the data is read without errors, the iC-PVL operates in SSI Mode or Chain Mode according to the configuration bit INT_MODE and stays in this operating mode as long as the battery supply is above V_{off}. After

<PRESET 입력에 대한 매뉴얼 자료>

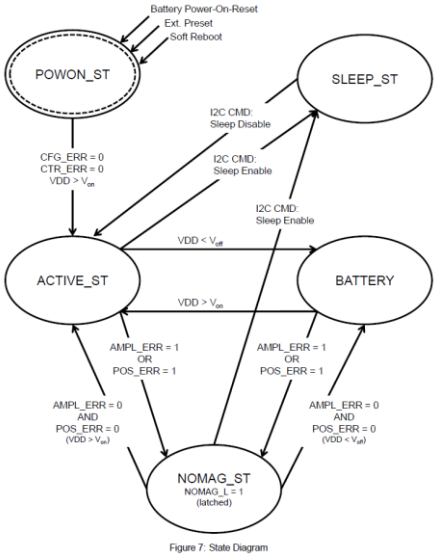


Figure 7: State Diagram

<동작 단계>

3. 응용 예 #1 : iC-MNF & iC-PVL

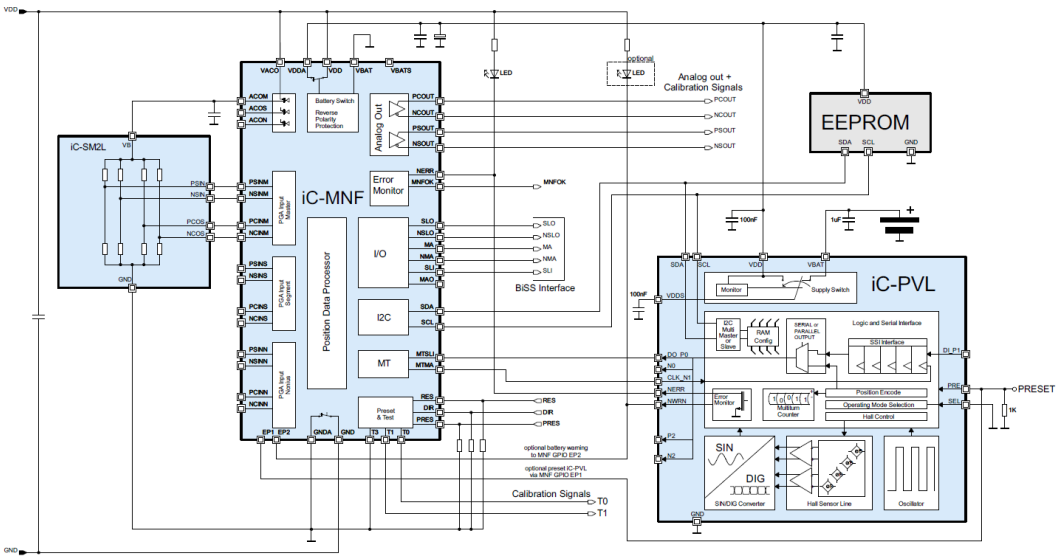


Figure 17: Principle application example. iC-PVL as battery-buffered multiturn device connected to the MT interface of the iC-MNF nonius encoder (together with an iC-SM2L AMR linear position sensor). iC-PVL interface is operated in SSI-Mode (INT_MODE = 0). The two ICs share one common EEPROM for configuration. *BiSS* register access via iC-MNF is used for access to iC-PVL STATUS register, for iC-PVL COMMAND execution (e.g. REBOOT, SCLR, SLEEP), and for EEPROM access (iC-PVL configuration). *BiSS* or SSI are available for serial data transmission (refer to iC-MNF/iC-SM2L datasheet for details).

< iC-MNF & iC-PVL>

4. 응용 예 #2 : iC-MU & iC-PVL

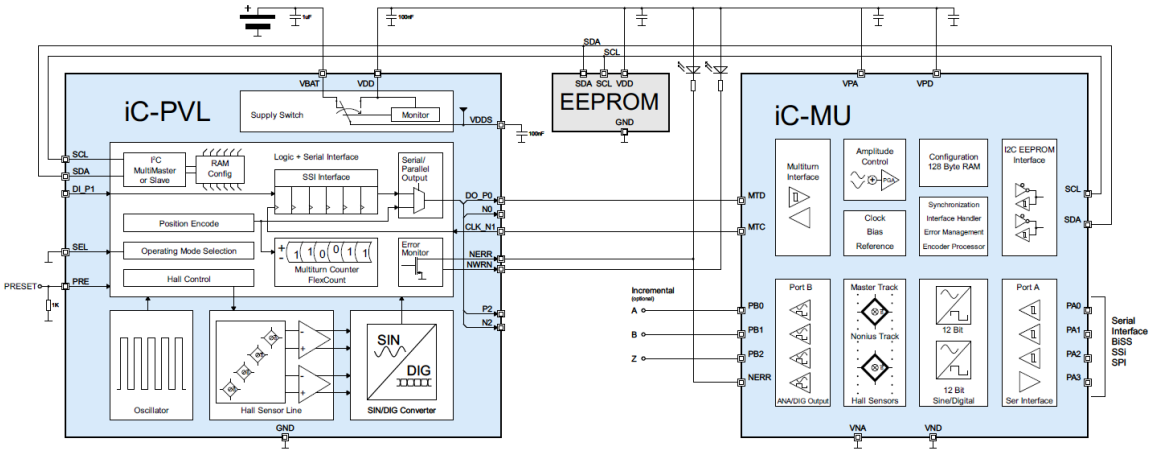


Figure 16: Principle application example. iC-PVL as battery-buffered multiturn device connected to the MT interface of the iC-MU absolute singleturn encoder. Interface operating in SSI-Mode (INT_MODE = 0). The two ICs share one common EEPROM for configuration. *BiSS* register access via iC-MU is used for access to iC-PVL STATUS register, for iC-PVL COMMAND execution (e.g. REBOOT, SCLR, SLEEP), and for EEPROM access (iC-PVL configuration). *BiSS*, SPI or SSI are available for serial data transmission (refer to iC-MU datasheet for details).

< iC-MU & iC-PVL>

5. iC-PVL 밧데리 알람

A. iC-PVL은 밧데리 모니터링 기능을 포함하고 있음

B. 밧데리 전압이 "경고" 레벨 이하인 경우 "경고", "에러" 레벨 이하인 경우 "에러"를 시리얼 통신(SSI)으로 출력함.

C. "경고" 또는 "에러"가 발생한 후 구체적인 이유는 Status Monitor를 통하여 알 수 있음.(I^2C)

BAT_WRN: Battery Early Warning
Battery voltage early warning according to Elec. Char. No. 405. Battery may be changed during main supply (VDD) as soon as possible. Alternatively, halt system, read current position and restore it. Switch off system, change battery and restart. Restored position may be set as counter preload. Battery monitoring is active during VDD supply.

BAT_ERR: Battery Error
Battery undervoltage according to Elec. Char. No. 404. Position is invalid. Change battery. Reboot iC-PVL. Battery monitoring is active during VDD supply.

< 밧데리 알람 종류>

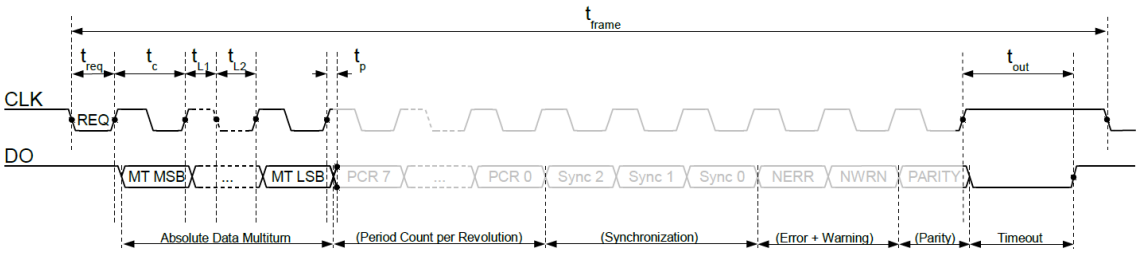


Figure 1: I/O line signals of the serial interface in SSI mode (INT_MODE = 0)

<SSI 시리얼 통신>

STATUS	Addr. 0x10; bit 7:0	
Bit	Name	Description
0	STUP_ERR	Startup error
1	CFG_ERR	Internal configuration error
2	CTR_ERR	Internal counter error
3	POS_ERR	Position error
4	BAT_ERR	Battery error
5	BAT_WRN	Battery early warning
6	PDR	Power down reset detected
7	PRESET	Pin preset detected, I^2C REBOOT detected, Sleep mode activated

Table 32: Status byte

<Error Status>

6. 밧데리 알람 발생시 증상 및 조치

A. 인코더 주전원이 정상적인 상태

i. 밧데리 전압이 "경고" 수준으로 내려가거나 밧데리를 교체한 경우에는 iC-MNF(또는 iC-MUxxx)에서는 상위기로의 BiSS 통신을 통하여 각각 "경고", "에러"가 발생하며 단회전(single turn) 위치 데이터(ST)와 다회전(Multi turn) 위치 데이터(MT)가 모두 정상적으로 출력됨.

ii. 밧데리 교체

iii. iC-MNF(또는 iC-MUxxx)를 통하여 iC-PVL 에러 클리어(Error clear) 실행하여 "경고" 및 "에러"를 제거

iv. iC-MNF(또는 iC-MUxxx)의 BiSS 출력을 통하여 ST와 MT 정상 입력 확인

B. 인코더 주전원이 OFF된 상태

i. 주전원 투입

ii. iC-PVL에서 "에러"가 발생한 경우 iC-MNF(또는 iC-MUxxx)에서는 상위기로의 BiSS 통신을 통하여 "경고"와 "에러"가 모두 활성화되고, 단회전(single turn) 위치 데이터(ST)와 다회전(Multi turn) 위치 데이터(MT)가 모두 "0"으로 출력됨

iii. 주전원 투입된 상태에서 밧데리 교체

iv. iC-MNF(또는 마이크로 프로세서)를 통하여 ic-PVL의 "PRESET"을 실행하여 iC-PVL을 초기화하여야 함(iC-MNF의 PRESET이 아님)

v. 다회전 데이터 위치도 초기화되므로 반드시 원점 복귀를 수행하여 다회전 위치 데이터를 다시 셋팅하여야 함.

vi. "PRESET"후 Status를 초기화하기 위하여 iC-MNF(또는 iC-MUxxx)를 통하여 iC-PVL의 에러 클리어(Error clear, "SCLR")를 실행한 후 정상 사용 가능함.

vii. iC-MNF(또는 iC-MUxxx)의 BiSS 출력을 통하여 ST와 MT 정상 입력 확인

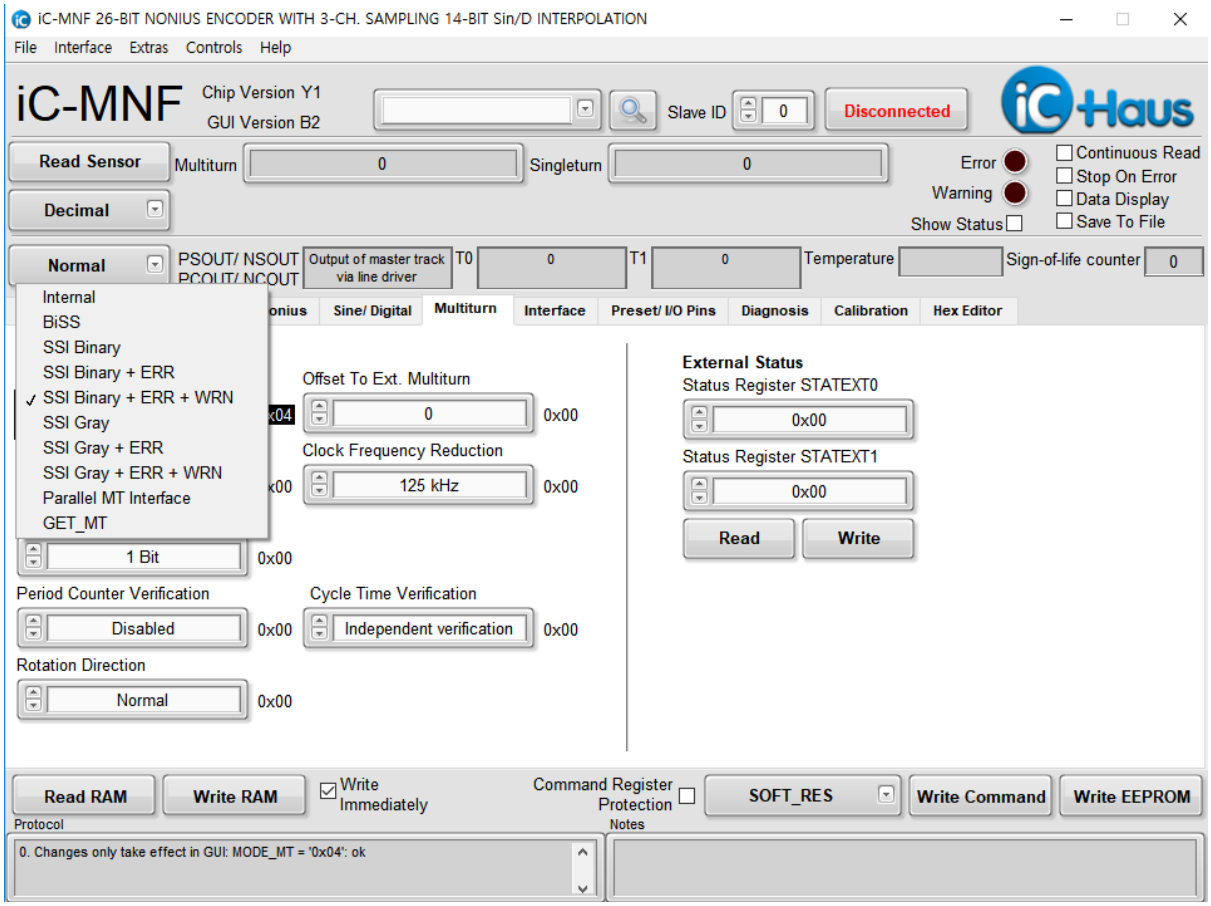
7. 단회전 절대치 인코더와 다회전 절대치 인코더 공용 사용시(서보 모터)

A. 적용 IC : iC-MNF & iC-PVL

B. iC-MNF의 General I/O와 iC-PVL PRESET Pin 연결 필수 : Power on status에서 PRESET 입력

C. 문제 1. 공용 인코더를 단회전 절대치 인코더로 사용시 밧데리가 연결되어 있지 않으면 iC-PVL에서 "에러" 발생하여 iC-MNF에서 ST 및 MT 모두 "0"으로 전송됨.

D. 해결 방안 : 상위기(서보드라이브 등) 단회전 절대치 인코더 및 다회전 절대치 인코더에 따라 iC-MNF의 Multiturn interface의 "interface operation mode"를 "Internal"로 셋팅함. 싱글턴 계산시 Sync bit를 사용하는 경우에는 "SSI"(SSI+ERR+WRN 아님)로 셋팅함



<단회전 및 다회전 인코더 공용을 위한 iC-MNF 셋팅>

8. 서보 드라이브와 인코더 일체형으로 제작하는 경우(협동 로봇 액츄에이터)

A. 적용 IC : iC-MUxxx & iC-PVL

B. iC-MUxxx는 General I/O가 없으므로 iC-PVL PRESET 신호 입력 불가하므로 통합되는 상위기 마이크로프로세서 등에서 iC-PVL PRESET 입력하여야 함