

SCOPE OF APPLICATION All Project/Engineering	HYUNDAI AutoEver	SHT/SHTS 1 / 47
Responsibility: 클래식오토사팀	AUTOSAR Wdg User Manual	DOC. NO
AUTOSAR Wdg User Manual		

Document Change History				
Date (YYYY-MM-DD)	Ver.	Editor	Chap	내용(개정 전 -> 개정 후)
2016-04-25	1.0	Sinil Kang	All	• Wdg Module UM Initial Creation
2016-05-18	1.1	Kuksun Joo	4.4, 5.1	• Ext. Wdg 내용 수정 (Window 모드 미지원 등)
2016-11-10	1.2	Kuksun Joo	8.3.1.2 8.3.2	• Infineon Wdg 설정항목 설명 수정 • RH850 OptionByte 설정관련 설계 유의 사항 추가
2016-12-05	1.3	Kuksun Joo	4.3	• Wdg_76_Acw 1.2.1 버전 배포
2017-04-17	1.4	Kuksun Joo	4.3 9	• Wdg_76_Acw 1.2.2 버전 배포 • Internal Wdg Driver 관련 내용 삭제 (WdgM UM으로 이동)
2017-05-30	1.5	Kuksun Joo	4.3	• Wdg_76_Acw 1.2.3 버전 배포
2017-08-17	1.6	Kuksun Joo	5.1.2.3	• MPQ6411 내용 추가
2018-04-26	1.7	YongHyun Han	8	• SWP Error Code 추가
2019-03-07	1.8	YongHyun Han	4	• 추가 Vendor 지원 및 Misra-C 2012 적용에 따른 Wdg_76_Acw 1.4.0 버전 배포
2019-04-29	1.9	YongHyun Han	4 4.4 5.1.1 9.2.6	• AURIX TC3xx 추가 지원 • AURIX TC3xx 및 External Watchdog 초기화에서의 제약 사항 추가 • Max Timeout 값 설명 변경 • Max Timeout 값 설정 유의 사항 추가
2019-06-17	1.10	YongHyun Han	4 5.1.2.1	• S32K 신규 MCAL (RTM 1.0.2)의 GPT 채널 이름 변경 지원 • MCAL Vendor 별 GPT 채널 설정 참조 문서 삭제
2019-08-14	1.11	YongHyun Han	4	• Traveo2 추가 지원
2019-10-16	1.12	YongHyun Han	4 5	• Release 1.6.0.0 • Change category of some parameters 'Fixed' -> 'Changeable'

Edition Date : 2024-11-27	File Name: Wdg_UM.docx	Creation YongHyun Han	Check SeungHoon Yoo	Approval JiSeok Song
Document Management System				

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 2/47
---	--	----------------


				• Change file structure (Moving lib folder to delivery)
2021-01-13	1.13	YongHyun Han	4	• Release 1.6.1.0
2020-04-13	1.14	YongHyun Han	4	• Release 1.7.0.0
2020-05-26	1.15	YongHyun Han	4	• Release 1.8.0.0
2021-01-12	1.16	YongHyun Han	4	• Fix or justify static analysis violations
2021-10-26	1.17	YongHyun Han	4 All	• Release 1.8.2.0 • Template 변경
2021-10-26	1.18	YongHyun Han	4	• Release 1.8.3.0
2022-05-23	1.19	YongHyun Han	4 9	• Release 1.8.4.0 • WDGIF_OFF_MODE 지원 시의 동작 사항 추가
2022-07-28	1.20	YongHyun Han	4	• Release 1.8.5.0
2023-07-17	1.21	JeongHyun Kim	4	• Release 1.8.6.0
2024-11-27	1.22	YongHyun Han	4	• Release 1.8.6.0_HF1

Document No.

일반(Anyuser)/한용현 책임 클래식오토사2팀 본 문서는 HyundaiAutoever의 정보자산이므로 무단으로 전제 및 복제할 수 없으며, 이를 위반할 시에는 당사 사규 및 관련 법규에 의해 제재를 받을 수 있습니다.


목차

1. OVERVIEW	6
2. REFERENCE.....	6
3. AUTOSAR SYSTEM.....	7
3.1 OVERVIEW OF SOFTWARE LAYERS	7
3.2 AUTOSAR Wdg MODULE	8
4. PRODUCT RELEASE NOTES	9
4.1 OVERVIEW	9
4.2 SCOPE OF THE RELEASE	9
4.3 CHANGE LOG.....	9
4.3.1 Version 1.8.6.0_HF1	9
4.3.2 Version 1.8.6.0	9
4.3.3 Version 1.8.5.0	10
4.3.4 Version 1.8.4.0	10
4.3.5 Version 1.8.3.0	11
4.3.6 Version 1.8.2.0	11
4.3.7 Version 1.8.1.0	12
4.3.8 Version 1.8.0.0	12
4.3.9 Version 1.7.0.0	12
4.3.10 Version 1.6.1.0	13
4.3.11 Version 1.6.0.0	13
4.3.12 Version 1.6.0	13
4.3.13 Version 1.5.1	14
4.3.14 Version 1.5.0	14
4.3.15 Version 1.4.0	15
4.3.16 Version 1.3.1	15
4.3.17 Version 1.3.0	16
4.3.18 Version 1.2.3	16
4.3.19 Version 1.2.2	16
4.3.20 Version 1.2.1	17
4.3.21 Old Version	17
4.4 LIMITATIONS	19
4.5 DEVIATIONS.....	20

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 4/47
---	--	----------------

5. CONFIGURATION GUIDE	21
5.1 EXTERNAL WDG	21
5.1.1 WdgGeneral Container	21
5.1.2 WdgSettingsConfig Container	21
5.1.3 WdgDemEventParameterRefs 설정	29
5.1.4 WdgPublishedInformation 설정	29
6. APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (API)	30
6.1 TYPE DEFINITIONS	30
6.2 MACRO CONSTANTS	30
6.3 FUNCTIONS	31
6.3.1 Wdg_76_Init	31
6.3.2 Wdg_76_Acw_SetMode	32
6.3.3 Wdg_76_Acw_SetTriggerCondition	33
6.3.4 Wdg_76_Acw_GetVersionInfo	34
6.3.5 Wdg_76_Acw_Cbk_GptNotification	35
6.3.6 Wdg_76_Acw_Trigger	36
7. GENERATOR	37
7.1 GENERATOR OPTION	37
7.2 GENERATOR MESSAGE	37
7.2.1 Error Message	37
7.2.2 Warning Messages	38
7.2.3 Information Messages	38
8. SWP ERROR CODE	39
8.1 SWP ERROR CODE LIST FOR AUTOEVER (EXTERNAL) WDG	39
8.1.1 WDG_76_ACW_E_DISABLE_REJECTED	39
8.2 SWP ERROR CODE LIST FOR INTERNAL WDG	40
8.2.1 WDG_E_DISABLE_REJECTED	40
8.2.2 WDG_E_MODE_FAILED	41
8.2.3 WDG_E_MISS_TRIGGER	41
9. APPENDIX	43
9.1 INTEGRATION 추가 모듈	43
9.1.1 Rte모듈	43
9.2 설계시 유의사항	44

9.2.1	WDGIF_OFF_MODE 지원 관련 유의 사항	44
9.2.2	Runtime 중 mode 변경시 triggering 주기 변경 가능성	44
9.2.3	ArisuCan Wdg 주기 설정.....	45
9.2.4	LowPower 시나리오.....	45
9.2.5	MPQ 6411 사용 시 R _{timer} 설정 값 확인	46
9.2.6	Max Timeout 설정 유의 사항	46

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 6/47
---	--	------------------------------

1. Overview

Autosar 표준 SRS/SWS를 기반으로 작성 되었으며, 모듈 사용시 보다 자세한 기능적인 설명이 필요한 경우, 아래 Reference 문서를 참고한다

설정관련 Category의 해석은 다음과 같다.

- **Changeable (C)** : User 에 의해서 설정 가능한 항목
- **Fixed (F)** : User 에 의한 변경이 불가능한 항목
- **NotSupported (N)** : 사용되지 않는 항목

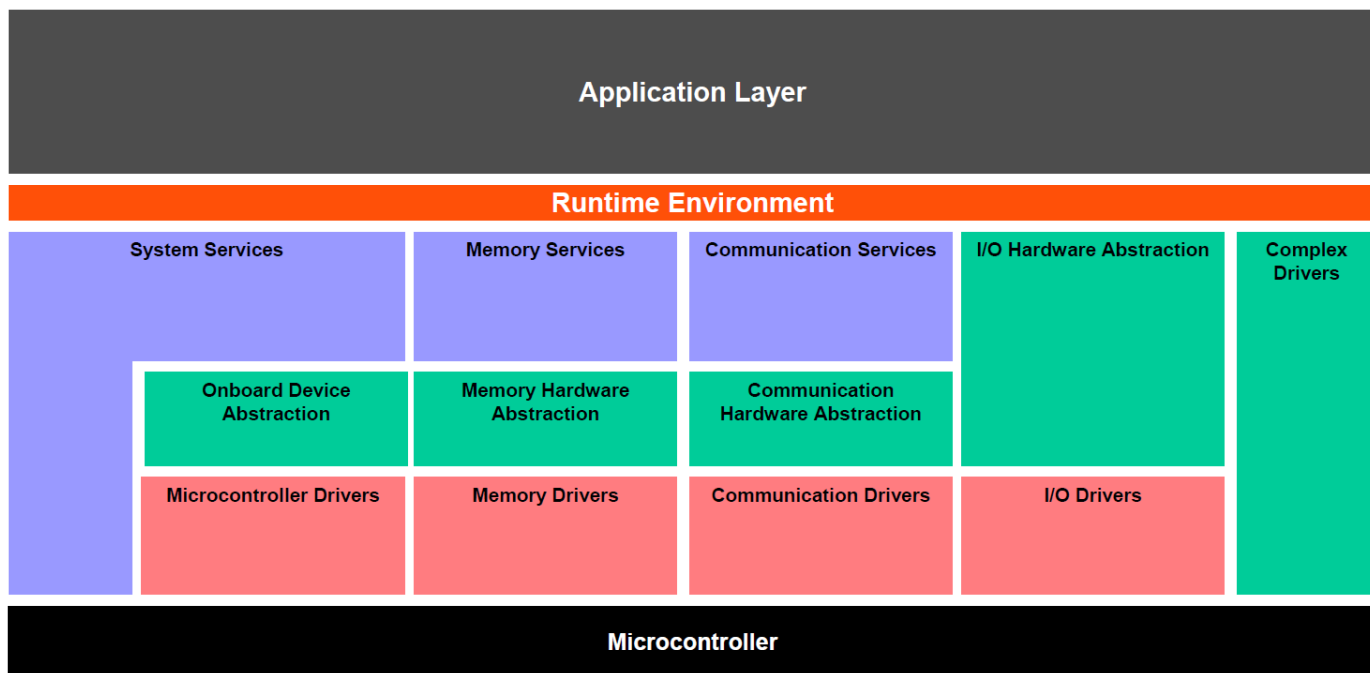
2. Reference

Sl. No.	Title	Version
1.	AUTOSAR BSW Service API Guide.doc	1.0.0 or later
4.	AUTOSAR_SWS_WatchdogDriver.pdf	2.5.0
5.	AUTOSAR_TR_BSWModuleList.pdf	1.6.0

3. AUTOSAR System

3.1 Overview of Software Layers

AUTOSAR 플랫폼의 Layered Architecture 는 아래와 같다. AUTOSAR 플랫폼은, Service Layer, ECU Abstraction Layer, Complex Device Drivers 및 Microcontroller Abstraction Layer 로 구분될 수 있다.



3.2 AUTOSAR Wdg Module

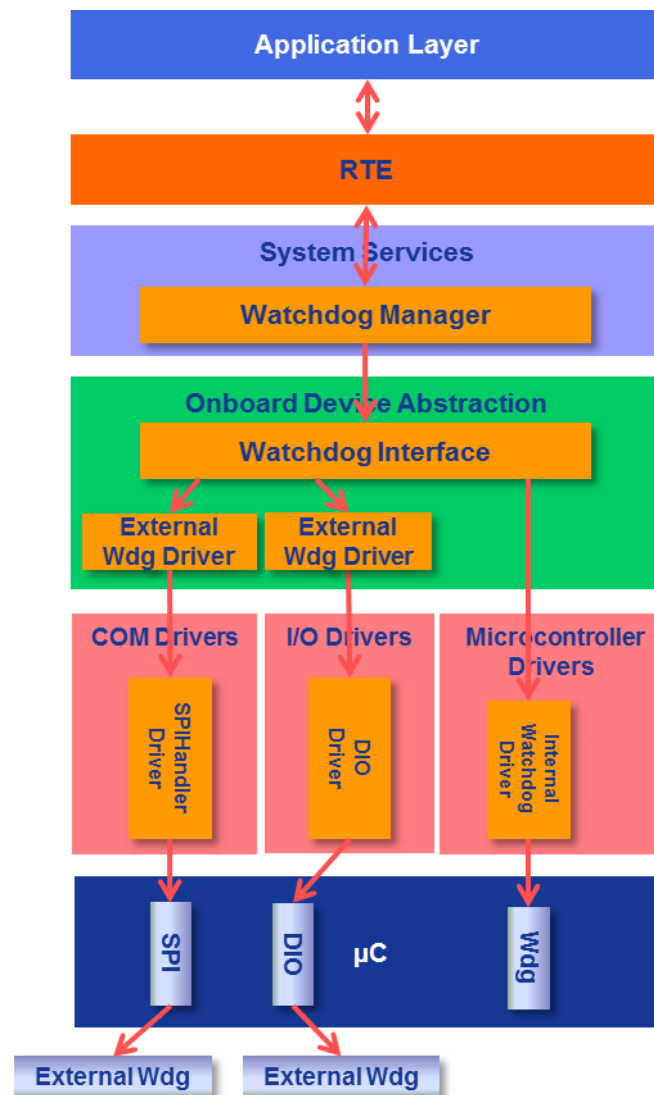
Wdg Stack을 사용하기 위한 AUTOSAR layer 및 각 모듈간의 interface는 다음과 같다.

Wdg Stack을 구성하는 모듈은 WdgM(Watchdog Manager), WdgIf(Watchdog Interface), Wdg(Watchdog Driver)이다.

WdgM : 감시대상 동작 감시, Wdg 트리거링 조건 제공, Wdg 모드 변경 요청, Error handling

WdgIf : Wdg 추상화

Wdg : HW Wdg 트리거, HW Wdg 모드 제어



지원 가능한 External Watchdog Device는 아래와 같다.

- DIO Toggle 사용 External Watchdog Device
- ARISU-CAN (Can Transceiver 사용 시 External Watchdog 사용 가능)

4. Product Release Notes

4.1 Overview

이 Chapter에서는, 현대 오토에버 Wdg(External) Module에 대한 release 관련 내용을 제공하는데 목적이 있으며, Wdg(External) Module Software product release version 에 대한, 제한사항 및 특이사항을 기술하고 있다.

4.2 Scope of the release

이 문서에 대한 모든 내용은, 다음의 현대 오토에버 Wdg(External) 모듈에 한정한다.

Wdg(Intenal) 모듈에 대한 내용은 WdgM UM의 Appendix 항목을 참고한다.

Module	Autosar version	Module version
External Wdg	4.0.3	1.8.6

※ Module version 은 각 모듈의 BswModule Description(Bswmd)파일의 Sw version 을 의미한다.

4.3 Change Log

4.3.1 Version 1.8.6.0_HF1

- 개선 사항
 - Sleep -> Wakeup 시의 간헐적 Dio 토글링 실패에 대한 강건화 적용

원인	Sleep -> Wakeup 시, Wdg 사용 Gpt 채널에 대해 남아 있는 ticks이 없는 경우에 대해서 간헐적 Gpt Start 실패.
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.2 Version 1.8.6.0

- 개선 사항
 - MCAL AR Version check 범위 수정

HYUNDAI AutoEver	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 10/47
---------------------	--	-----------------

원인	DIO, GPT MCAL AR Version 지원 범위 확대 (4.4.0 -> 4.8.0)
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.3 Version 1.8.5.0

- 개선 사항
 - UNECE Cyber Security 법규 대응 보안 코딩 개선

원인	UNECE Cyber Security 법규 대응 필요
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.4 Version 1.8.4.0

- 개선 사항
 - 생성 파일의 input arxml 파일에 대한 주석 정렬 기능 추가

원인	매 생성 시마다 생성 파일의 주석이 변경되어 이력 추적에 어려움
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

- tc3xx 의 변경된 Gpt 설정 반영

원인	tc3xx 의 Gpt 버전 2.0.0 이상에서 변경된 Gpt Clock Reference 설정의 경로 대응
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

■ Wdg_76_Acw 의 Off 기능 가이드 추가

원인	Wdg_76_Acw의 Off 기능 가이드 UM 추가 필요
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.5 Version 1.8.3.0

- 개선 사항

■ UNECE Cyber Security 법규 대응 보안 코딩 개선

원인	UNECE Cyber Security 법규 위반 사항 발생
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.6 Version 1.8.2.0

- 개선 사항

■ Wdg Mode 변경 시의 간헐적 Det 발생 수정

원인	Wdg Mode 변경 시에 남아 있는 Gpt ticks 값이 0인 경우에 Det 발생 후 외부 watchdeog 리셋 발생 가능성이 있음
동작 영향	Wdg Gpt 동작 멈춤
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

■ Template 변경

원인	회사 합병으로 인한 문서 템플릿 변경
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.7 Version 1.8.1.0

- 개선 사항
 - 정적 분석 위반 사항 수정 또는 정당화

원인	정적 분석 수행 필요
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.8 Version 1.8.0.0

- 신규 기능
 - S32G2x 신규 지원

원인	S32G2x 신규 지원
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음


4.3.9 Version 1.7.0.0

- 신규 기능
 - DIO / GPT 채널 prefix 설정으로 입력

원인	MCAL 버전업 등에 의한 DIO / GPT prefix 변경 대응
동작 영향	없음
설정 영향	WdgSettingsConfig/GptChannelPrefix 추가 WdgSettingsConfig/DioChannelPrefix 추가
ASW 조치 사항	없음

- 개선 사항
 - MemMap 파일의 section START/STOP pair 일치

원인	메모리 section 일치하지 않는 것 수정
동작 영향	없음

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 13/47
---	--	-----------------

설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.10 Version 1.6.1.0

- 개선 사항
 - Bswmd 파일에 InternalBehavior 설정 추가

원인	Saferte validation 체크 시 해당 설정 누락으로 validation 체크 실패
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.11 Version 1.6.0.0

- 개선 사항
 - 파일 구조 변경 및 parameter category 변경

원인	Code Open을 위해 파일 구조 변경 및 parameter 변경 필요
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.12 Version 1.6.0

- 신규 기능
 - Cypress Traveo2 Generator 추가

원인	Traveo2 지원 필요
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.13 Version 1.5.1

- 개선 사항
 - s32k 신규 MCAL (RTM 1.0.2)의 GPT 채널 이름 변경 적용

원인	s32k 신규 MCAL (RTM 1.0.2)의 GPT 채널 이름 변경으로 인해 빌드 에러 발생
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.14 Version 1.5.0

- 신규 기능
 - AURIX TC3xx Generator 추가

원인	TC3xx 지원 필요
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

- 개선 사항
 - Misra-C 2012 적용

원인	Misra-C 2012 적용 필요로 위반 사항에 대한 코드 수정.
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

- DIO / GPT 모듈 지원 버전 변경

원인	AUTOSAR 4.0 이외의 DIO / GPT 모듈 버전 지원 필요 (AUOTSAR 4.0 ~ 4.4 지원 필요)
동작 영향	없음
설정 영향	없음

ASW 조치 사항	없음
-----------	----

■ Watchdog timeout 관련 GPT 설정 유의 사항 user manual 추가

원인	External Watchdog Timeout 값 관련 GPT 설정 유의 사항 추가 필요
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

■ 초기화 이전의 External Watchdog triggering 관련 사항 limitation 추가

원인	External Watchdog 모듈 초기화 완료 이전의 External Watchdog Timeout 발생 가능성 있음
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.15 Version 1.4.0

- 신규 기능
 - S32K / Chorus Generator 추가
- 개선 사항
 - Misra-C 2012 적용

원인	Misra-C 2012 적용 필요로 위반 사항에 대한 코드 수정.
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.16 Version 1.3.1

- 신규 기능
 - SWP Error Code 추가
- 개선 사항
 - None

원인	None
동작 영향	None
설정 영향	None
ASW 조치 사항	None

4.3.17 Version 1.3.0

- 신규 기능
 - MPQ6411 지원
- 개선 사항
 - None

원인	None
동작 영향	None
설정 영향	None
ASW 조치 사항	None

4.3.18 Version 1.2.3

- 신규 기능
 - N/A
- 개선 사항
 - Ecu Compare 기능 지원을 위한 PDF 파일 수정, LOWER-MULTIPLICITY / UPPER-MULTIPLICITY Parameter Default Value 추가

원인	Odin ECU Compare 기능 사용 시 LOWER-MULTIPLICITY / UPPER-MULTIPLICITY Parameter Default Value가 필수적으로 필요함
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.19 Version 1.2.2

- 신규 기능

- N/A
- 개선 사항
 - RH850 사용 시 Wdg_76_Acw_Init 의 Gpt_DisableNotification() 동작 시 DET 에러 발생 수정

원인	RH850 Mcal의 AUTOSAR 사양 외DET 항목 추가
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음


4.3.20 Version 1.2.1

- 신규 기능
 - N/A
- 개선 사항
 - ARISU-CAN 기반 Wdg 제어 시 Spi_DataType unit8 지원가능


원인	기존 Spi_DataType 16bit 고정
동작 영향	없음
설정 영향	없음
ASW 조치 사항	없음

4.3.21 Old Version

- Version 1.2.0 (2016-04-28)
 - DIO PWM 기능(Duty, Period) 지원
 - ARISU-CAN WDG(Timeout 모드 only) 지원
- Version 1.1.5 (2016-01-13)
 - RH850 지원
- Version 1.1.4 (2016-01-13)
 - Infineon Gtm tick 계산 오류 수정
- Version 1.1.3 (2015-11-13)
 - 모드 변경시 토크 신호 흔들림 수정
- Version 1.1.2 (2015-09-10)

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 18/47
---	--	-------------------------------

- Generator 코드 warning 제거
- Version 1.1.1 (2015-04-09)
 - 토글 주기 계산 방식 변경
 - 모드 변경시 remaing time 계산 보정
- Version 1.1.0 (2015-02-11)
 - WdgIfDetErrorDetect, WdgIfGetVersionInfo 설정 변경에 따른 코드 생성 오류 수정

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 19/47
---	--	-----------------

4.4 Limitations

➤ WDGIF_OFF_MODE 지원 제약 사항

일반적으로 External Watchdog device는 기능안전 등의 이유로 runtime 중 Off 기능을 지원하지 않는다. AutoEver External Wdg은 WDGIF_OFF_MODE 요청시 단순 Triggering을 중지할 뿐 external watchdog device의 Off를 요청하지 않는다.

➤ ArisuCan 은 Period 설정만 지원

ArisuCan은 설정된 period 주기에 맞게 SPI trigger 신호 발생. DIO 사용 시 사용되는 DUTY Parameter는 ARISU-CAN 사용 시 지원하지 않는다.

➤ LowPower 모드시 HighPower 설정 주기 미적용

LowPower모드에서는 PM Low Power Task 주기마다 Wdg Trigger가 호출된다.
LowPower 모드에서 DIO Trigger는 Duty 기반 Toggle 을 미지원하며, 신호가 반전한다.
관련 내용은 [설계 유의사항](#)을 참고 한다.

➤ Window Mode 미적용 (TIMEOUT 모드만 지원)

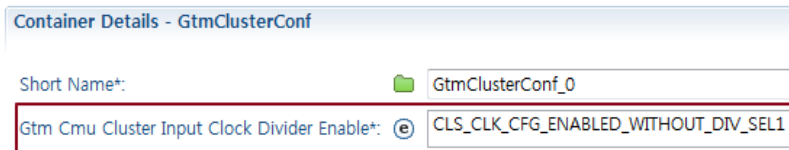
Low Power Mode에서의 External Watchdog Window Mode 미지원으로 External Watchdog은 Timeout Mode만 지원 가능하다.

➤ ARISU-CAN External Watchdog 기능

ARISU-CAN Chip을 사용한 External Watchdog의 기능 구현은 proto type 수준이며, 향후 7월 이후 정식배포 될 예정이다.

➤ TC3xx 사용 시 GTM 설정 제한

TC3xx는 다양한 요소에 의해 GPT Channel Frequency가 결정된다.
External Watchdog의 GPT Channel Frequency 설정에 필요한 요소를 줄이기 위해 기본적으로 TOM0 channel2를 사용한다. 또한 GTM Cluster0의 input GTM clock은 아래와 같이 별도의 분주없이 사용하도록 한다.



또한 External Watchdog 모듈은 GPT 설정에 External Clock은 지원하지 않고 Fixed Clock 또는 Configurable Clock을 지원한다.

➤ 초기화 이전 external watchdog 으로의 triggering 제약

External Watchdog 모듈의 초기화가 완전히 이루어지기 전에 External Watchdog triggering이 정상적으로 동작하지 않는다. 따라서 사용자는 External Watchdog 모듈의 초기화가 끝나기 전에 External Watchdog이 timeout 되지 않도록 해야 한다.

4.5 Deviations

➤ WdgExternalContainerRef 설정 미지원 (WDG113_Conf)

1) 설정의 편의를 위해 DioChannelGroup 설정 대신 WdgDioTrigger Container에서 토글하고자 하는 DioChannel을 reference한다.

2) ArisuCan의 Spi 관련 설정은 CanTrcv에서 설정한다.

5. Configuration Guide

5.1 External Wdg

5.1.1 WdgGeneral Container

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Dev Error Detect	True	C
Disable Allowed ¹⁾	false	C
Index ²⁾	1	C
Initial Timeout ³⁾	User Defined	C
Max Timeout ⁴⁾	User Defined	C
Run Area ⁵⁾	ROM	N
Trigger Location ⁶⁾		N
Version Info Api	false	C
Vendor Mcal Version ⁷⁾ (Vendor specific)	플랫폼 배포시의 설정 사용	C

- 1) WdgSettingConfig / WdgDefaultMode 설정 및 runtime 시 WDGIF_OFF_MODE 를 허용하는 기능
- 2) Wdg 의 index 로 External Wdg 은 1 을 사용
- 3) Wdg 초기화시 사용되는 timeout(sec) 값
Max Timeout 값보다 적게 설정해야 함
- 4) Wdg 설정 최대 (sec) 값
해당 설정 값을 GPT에서 표현 가능해야 함.
- 5) 미사용
- 6) 미사용
- 7) MCAL vendor 따른 차이 적용을 위한 설정

5.1.2 WdgSettingsConfig Container

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Default Mode ¹⁾	User Defined	C
Gpt Channel Prefix ²⁾	User Defined	C
Dio Channel Prefix ³⁾	User Defined	C

- 1) Wdg 초기화시 사용되는 모드
- 2) GPT 채널명의 앞에 붙는 **prefix**, 사용하는 GPT 모듈에서 생성되는 채널에 대한 매크로를 참고하여 설정
- 3) DIO 채널명의 앞에 붙는 **prefix**, 사용하는 DIO 모듈에서 생성되는 채널에 대한 매크로를 참고하여 설정

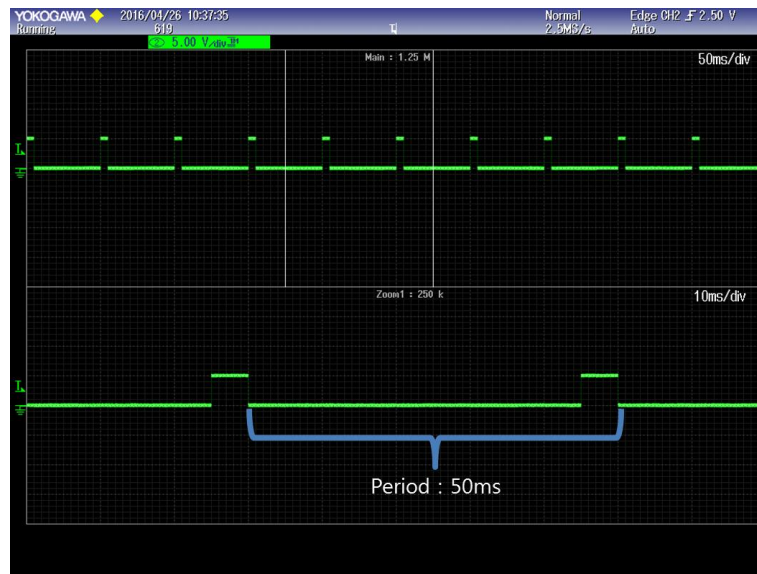
5.1.2.1 WdgSettingsFast Container

WDGIF_FAST_MODE 에 적용하는 설정

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Period ¹⁾	User Defined	C

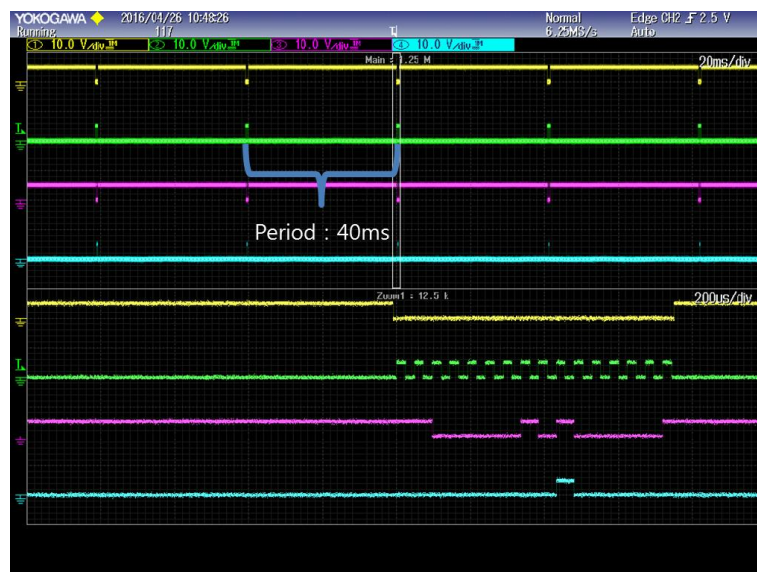
1) Dio Trigger 기능 사용시 PWM 의 주기

Ex) Period : 0.05 설정시



ArisuCan 기능 사용시 SPI Trigger 주기

Ex) Period : 0.04 설정시



5.1.2.2 WdgSettingsSlow Container

WDGIF_SLOW_MODE 에 적용하는 설정. WdgSettingsFast 컨테이너 설정 참조

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Period ¹⁾	User Defined	C

5.1.2.3 WdgSettingsOff Container

WDGIF_OFF_MODE 에 적용하는 설정

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C

5.1.2.1 WdgExternalConfiguration Container

External Watchdog을 제어하기 위한 설정들

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Gpt Channel Ref ¹⁾ (Vendor specific)	User Defined	C
External Container Ref ²⁾		N

- 1) External Wdg 에서 Trigger 를 위해 사용하는 Gpt Channel reference

Gpt Channel Reference를 설정하기 위한 MCAL 별 설정 가이드는 각 MCAL Vendor의 user manual을 참조 한다.

- 2) External HW Wdg 과 연결된 DioChannelGroup or SpiSequence 의 reference (미사용)

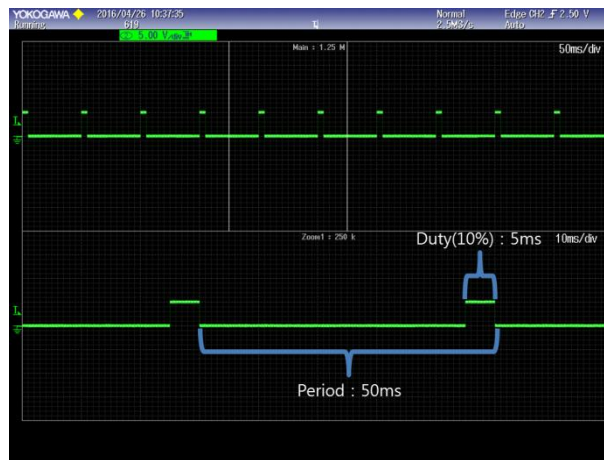
5.1.2.1.1 WdgDioTrigger Container

DIO Toggle mode 설정

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Duty ¹⁾ (Vendor specific)	User Defined	C
Channel Ref ²⁾ (Vendor specific)	User Defined	C

1) DIO 출력 PWM 신호의 duty 비. 1~99%

Ex) Period : 0.05, Duty : 10 설정시



2) DIO trigger 대상 DioChannel reference

5.1.2.1.2 WdgArisuCan Container

ArisuCan Watchdog 설정

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Timer Period ¹⁾ (Vendor specific)	User Defined	C
Type ²⁾ (Vendor specific)	WD_TYPE_TIMEOUT	C
Deactivation In Stop Mode ³⁾ (Vendor specific)	false	C
Enable After Bus Wake ⁴⁾ (Vendor specific)	false	C
Max3Reset ⁵⁾ (Vendor specific)	false	C

1) ArisuCan Watchdog 의 Timeout 설정

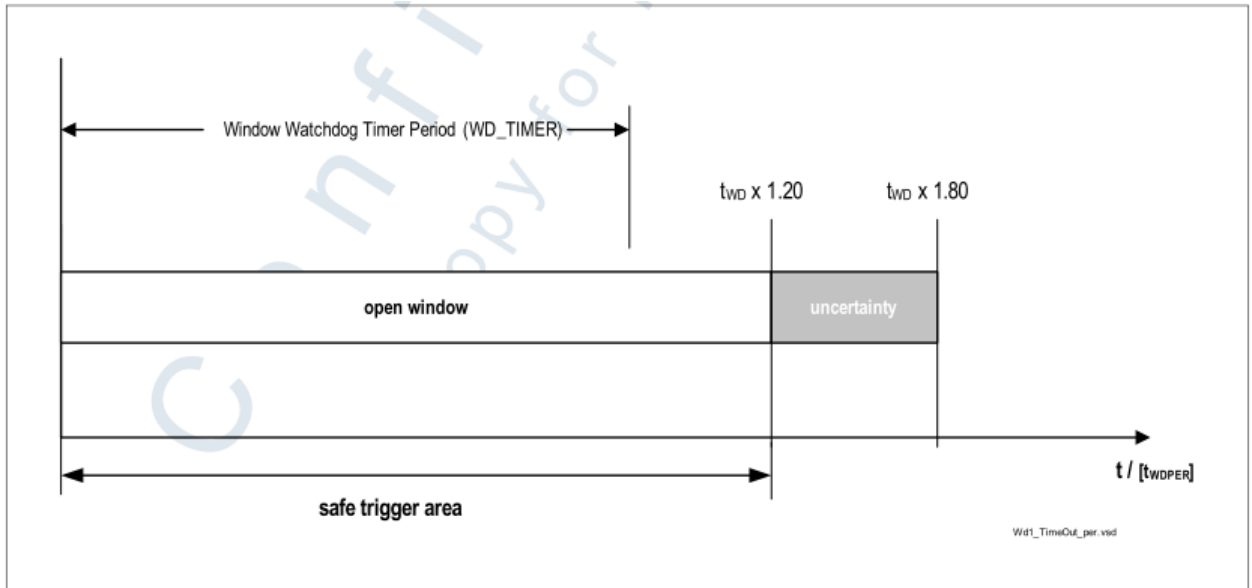
WD_TIMER_10MS, WD_TIMER_20MS, WD_TIMER_50MS, WD_TIMER_100MS,

WD_TIMER_200MS, WD_TIMER_500MS, WD_TIMER_1000MS 설정 가능

2) ArisuCan Watchdog 의 동작 모드 설정

WD_TYPE_TIMEOUT : open window 구간 내에 trigger 신호 발생 필요

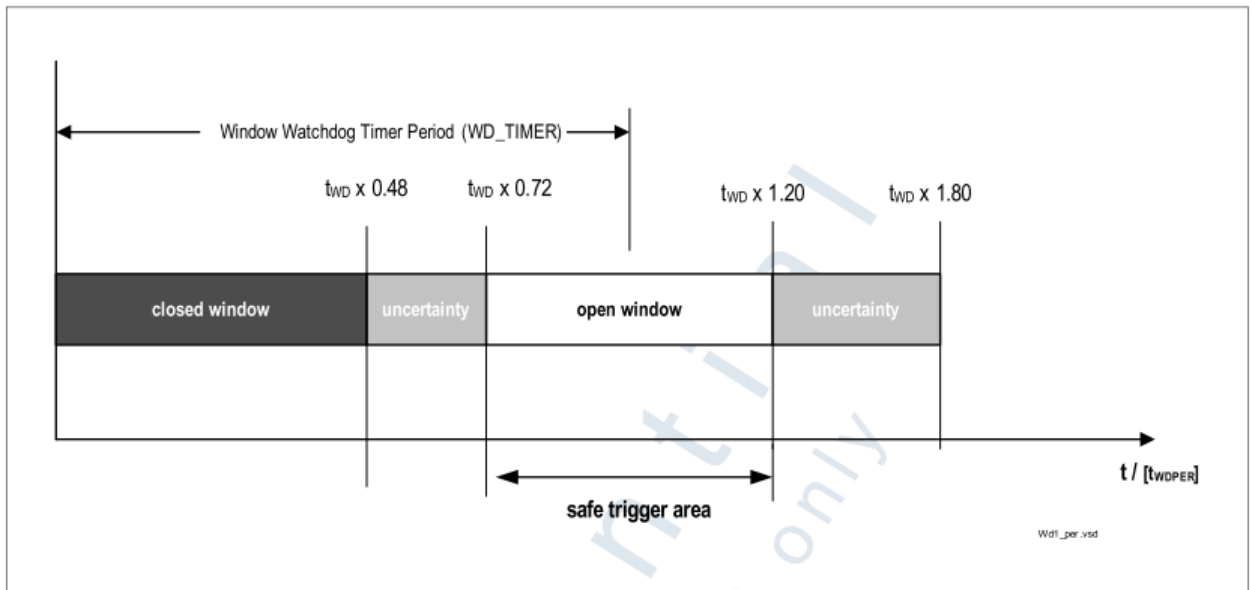
※ 아래 그림 참조



WD_TYPE_WINDOW : closed window 구간 내에 trigger신호 발생시 watchdog fail. open

window 구간에서만 trigger 신호 발생 허용

※ 아래 그림 참조



- 3) SBC Stop 모드(LowPower)시 Watchdog 동작 여부
- 4) CAN 으로 wakeup 후 Watchdog 동작 여부
- 5) 최대 Watchdog reset 3 회 허용 여부

5.1.2.1.3MPQ6411 Container

MPQ6411 Watchdog 설정

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
Initial Off Set ¹⁾ (Vendor specific)	Hardware Specific	C
Trigger Duty ²⁾ (Vendor specific)	Hardware Specific	C
Trigger Channel Ref ³⁾ (Vendor specific)	User Defined	C
Mode Channel Ref ⁴⁾ (Vendor specific)	User Defined	C

MPQ6411은 아래와 같이 Hardware 특성 상 Power On Delay time, Pulse width를 특정 period만큼 만족해야 한다. Period는 MPQ6411에서 사용하는 R_{timer} 에 따라 변경되며 51k 기준으로 필요한 설정 값은 아래와 같다.

Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Units
Power Supply						
Timer voltage		$R_{TIMER} = 51k$		0.3		V
Quiescent current	I_Q	$R_{TIMER} = 100k$		16	19	μA
		$R_{TIMER} = 51k$		25	32	μA
Power on reset threshold	$V_{POR-HIGH}$	WDO goes high with rising V_{CC}	4.4	4.6	4.8	V
	$V_{POR-LOW}$	WDO goes low with falling V_{CC}	4.3	4.5	4.7	V
Timing						
Single period	T	$R_{TIMER} = 51k$	-10%	880	+10%	μs
Power on delay ⁽⁵⁾	t_0	$R_{TIMER} = 51k$		10		cycle
Sync signal monitoring time ⁽⁵⁾	t_1	$R_{TIMER} = 51k$		450		cycle
Watchdog window close time (short mode) ⁽⁵⁾	t_2	$R_{TIMER} = 51k$, mode = low		15		cycle
Watchdog window open time (short mode) ⁽⁵⁾	t_3	$R_{TIMER} = 51k$, mode = low		10		cycle
Watchdog window close time (long mode) ⁽⁵⁾	t_4	$R_{TIMER} = 51k$, mode = high		1500		cycle
Watchdog window open time (long mode) ⁽⁵⁾	t_5	$R_{TIMER} = 51k$, mode = high		1000		cycle
WDO reset pulse width ⁽⁵⁾	t_6	$R_{TIMER} = 51k$		4		cycle
WDI_OK pulse width			10		5000	μs

5.1.3 WdgDemEventParameterRefs 설정

Parameter Name	Value	Category
Short Name	User Defined	C
WDG_E_DISABLE_REJECTED ¹⁾	User Defined	C
WDG_E_MODE_FAILED ¹⁾	User Defined	C
WDG_E_MISS_TRIGGER ¹⁾	User Defined	C

1) Dem 모듈에 설정된 Wdg 에러 리포트를 위한 DemEventParameter 참조하도록 설정

5.1.4 WdgPublishedInformation 설정

Parameter Name	Value	
Short Name	User Defined	C
Trigger Mode	WDG_BOTH	F

6. Application Programming Interface (API)

6.1 Type Definitions

Wdg_76_Acw_StatusType

Type:	uint8		
Range:	WDG_76_ACW_UNINIT	0	The watchdog driver is not uninitialized
	WDG_76_ACW_IDLE	1	The watchdog driver is currently idle i.e not beeing triggered or mode changed
	WDG_76_ACW_BUSY	2	The watchdog driver is currently busy, i.e triggered or switchd between modes
	WDG_76_ACW_EXPIRED	3	The watchdog driver is currently expired, i.e triggering is stopped
Description:	the watchdog driver's possible states		

6.2 Macro Constants

None

6.3 Functions

6.3.1 Wdg_76_Init

Function Name	Wdg_76_Acw_Init
Syntax:	FUNC(void, WDG_76_ACW_CODE) Wdg_76_Acw_Init (P2CONST(Wdg_76_Acw_ConfigType, AUTOMATIC, WDG_76_ACW_CONST) ConfigPtr)
Service ID	0x00
Sync/Async	Synchronous
Reentrancy	Non reentrant
Parameters (In)	ConfigPtr
Parameters (Inout)	None
Parameters (Out)	None
Return Value	None
Description	This service performs initialization of Wdg
Preconditions	None
Configuration Dependency	None

6.3.2 Wdg_76_Acw_SetMode

Function Name	Wdg_76_Acw_SetMode
Syntax:	FUNC(Std_ReturnType, WDG_76_ACW_CODE) Wdg_76_Acw_SetMode (WdgIf_ModeType ddNewMode)
Service ID	0x01
Sync/Async	Synchronous
Reentrancy	Non reentrant
Parameters (In)	Mode
Parameters (Inout)	None
Parameters (Out)	Std_ReturnType
Return Value	None
Description	Switches the watchdog to the requested mode
Preconditions	None
Configuration Dependency	None

6.3.3 Wdg_76_Acw_SetTriggerCondition

Function Name	Wdg_76_Acw_SetTriggerCondition
Syntax:	FUNC(void, WDG_76_ACW_CODE) Wdg_76_Acw_SetTriggerCondition(uint16 timeout)
Service ID	0x03
Sync/Async	Synchronous
Reentrancy	Non reentrant
Parameters (In)	timeout
Parameters (Inout)	None
Parameters (Out)	None
Return Value	None
Description	Sets the timeout value for the trigger counter
Preconditions	None
Configuration Dependency	None

6.3.4 Wdg_76_Acw_GetVersionInfo

Function Name	Wdg_76_Acw_GetVersionInfo
Syntax:	FUNC(void, WDG_76_ACW_CODE) Wdg_76_Acw_GetVersionInfo(P2VAR(Std_VersionInfoType, AUTOMATIC, WDG_76_ACW_CONST) versioninfo)
Service ID	0x04
Sync/Async	Synchronous
Reentrancy	Non reentrant
Parameters (In)	None
Parameters (Inout)	None
Parameters (Out)	versioninfo
Return Value	None
Description	Returns the version information of the module
Preconditions	None
Configuration Dependency	None

6.3.5 Wdg_76_Acw_Cbk_GptNotification

Function Name	Wdg_76_Acw_Cbk_GptNotification
Syntax:	FUNC(void, WDG_76_ACW_CODE) Wdg_76_Acw_Cbk_GptNotification (void)
Service ID	0x05
Sync/Async	Synchronous
Reentrancy	Non reentrant
Parameters (In)	None
Parameters (Inout)	None
Parameters (Out)	None
Return Value	None
Description	Watchdog triggering routine in case it is called from a GPT callback
Preconditions	None
Configuration Dependency	None

HYUNDAI AutoEver	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 36/47
----------------------------	--	-----------------

6.3.6 Wdg_76_Acw_Trigger

Function Name	Wdg_76_Acw_Trigger
Syntax:	FUNC(void, WDG_76_ACW_CODE) Wdg_76_Acw_Trigger(void)
Service ID	NA
Sync/Async	Synchronous
Reentrancy	Non reentrant
Parameters (In)	None
Parameters (Inout)	None
Parameters (Out)	None
Return Value	None
Description	Watchdog triggering routine
Preconditions	None
Configuration Dependency	None

7. Generator

7.1 Generator Option

Option	Description
-B	BSW Module Description 생성

7.2 Generator Message

Only correspond to AutoEver external Watchdog module. It is not correspond to the other watchdog modules.

7.2.1 Error Message

1) **ERR102080: The container 'Container Name' should be configured**

- This error occurs, when the container 'Container Name' doesn't exist.

Container Name
WdgGeneral
WdgSettingsConfig
WdgSettingsSlow
WdgSettingsFast
WdgExternalConfiguration
WdgDioTrigger
WdgArisuCan

2) **ERR102081: The value configured for the parameter 'InitialTimeout' in the container 'WdgGeneral' should not be larger than 'MaxTimeout'.**

- This error occurs, when the parameter 'Initial Timeout' value is larger than the parameter 'MaxTimeout' value

3) **ERR102082: The parameter 'Parameter Name' in the container 'Container Name' is not valid.**

- This error occurs, when the parameter 'Parameter Name' in the container 'Container Name' doesn't exist or is configured with the wrong parameter value.

Container Name	Parameter Name
WdgSettingsConfig	WdgDefaultMode
WdgSettingsSlow	Period
WdgSettingsFast	Period
WdgExternalConfiguration	WdgGptChannelRef
GptChannelConfiguration	GptChannelClkSrcRef
GptClockReferencePoint	GptClockReference
WdgDioTrigger	WdgDioTriggerChannelRef

4) ERR102083: The parameter 'WdgDioTriggerDuty' in the container 'WdgDioTrigger' should range between 1 and 99.

- This error occurs, the value of the parameter 'WdgDioTriggerDuty' doesn't exist or is set to the value out of range.

5) ERR102084: If you want to use DemEventParameters, the parameters 'WDG_E_DISABLE_REJECTED' and 'WDG_E_MODE_FAILED' in the container 'WdgDemEventParameterRefs' should be configured together

- This error occurs, not set the parameter 'WDG_E_DISABLE_REJECTED' and 'WDG_E_MODE_FAILED' when the configure the container 'DemEventParameterRefs'.

7.2.2 Warning Messages

None

7.2.3 Information Messages

None

HYUNDAI AutoEver	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 39/47
----------------------------	--	-----------------

8. SWP Error Code

8.1 SWP Error Code List for AutoEver (External) Wdg

8.1.1 WDG_76_ACW_E_DISABLE_REJECTED

ErrorId Symbol	WDG_76_ACW_E_DISABLE_REJECTED
Description	<p>WdgGeneral->DisableAllowed=false 설정 시, 다음의 경우에 발생.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. WdgSettingsConfig->DefaultMode=WDGIF_OFF_MODE 설정 후, Wdg_76_Acw_Init 호출 시 발생. 2. WdgMConfigSet->WdgMMode->WdgMTrigger->Watchdog Mode=WDGIF_OFF_MODE 설정 후, Wdg_SetMode 호출 시 발생.
문제 발생 원인	SWP
Platform default Action	RESET
기능적 영향	WdgM Mode의 변경 실패 시 SetTriggerCondition 값을 0으로 Wdg에게 전달함. Wdg는 SetTriggerCondition 값이 0 일 경우에 Wdg Triggering이 중지되어 결과적으로 Watchdog Reset 발생 됨.
타 모듈 연관성	없음
MCU	공통
문제 유형	설정, 코드
Application 적용 가능 대책	<ol style="list-style-type: none"> 1. 아래 사항 참조하여 SWP 검토 필요. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. WdgGeneral->DisableAllowed=false로 되어 있어 발생 시에, 해당 설정 값을 true로 한다. (External Watchdog 디바이스에서 Wdg Off가 지원 가능할 경우에만 설정 가능) 2. ASW 동작 검토 : Runtime 중에 Dem Error 발생 시 Reset 발생 하기 때문에 위의 설정 참고하여 관련 테스트 수행 필요.

8.2 SWP Error Code List for Internal Wdg

아래에서는 Internal Wdg Error Code에 대해서 기술한다. 각 MCAL 제공 업체별로 아래 Error Code에 대해 제공 여부 및 구현 사항이 상이 할 수 있다. 따라서 아래 기술 내용은 참고사항 참조만 하고 자세한 내용 및 적절한 대처에 대해서는 각 MCAL 제공 업체에 문의해야 한다.

8.2.1 WDG_E_DISABLE_REJECTED

ErrorId Symbol	WDG_E_DISABLE_REJECTED
Description	<p>WdgGeneral->DisableAllowed=false 설정 시, 다음의 경우에 발생.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. WdgSettingsConfig->DefaultMode=WDGIF_OFF_MODE 설정 후, Wdg_Init 호출 시 발생. 2. WdgMConfigSet->WdgMMode->WdgMTrigger->Watchdog Mode=WDGIF_OFF_MODE 설정 후, Wdg_SetMode 호출 시 발생.
문제 발생 원인	MCAL
Platform default Action	RESET
기능적 영향	WdgM Mode의 변경 실패 시 SetTriggerCondition 값을 0으로 Wdg에게 전달함. Wdg는 SetTriggerCondition 값이 0 일 경우에 Wdg Triggering이 중지되어 결과적으로 Watchdog Reset 발생 됨.
타 모듈 연관성	없음
MCU	공통
문제 유형	설정, 코드
Application 적용 가능 대책	<ol style="list-style-type: none"> 1. 아래 사항 참조하여 SWP 검토 필요. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. WdgGeneral->DisableAllowed=false로 되어 있어 발생 시에, 해당 설정 값을 true로 한다. (External Watchdog 디바이스에서 Wdg Off가 지원 가능할 경우에만 설정 가능하며, RH850의 경우 Off Mode 지원 안 됨) 2. ASW 동작 검토 : Runtime 중에 Dem Error 발생 시 Reset 발생 하기 때문에 위의 설정 참고하여 관련 테스트 수행 필요


	요.
--	----

8.2.2 WDG_E_MODE_FAILED


ErrorId Symbol	WDG_E_MODE_FAILED
Description	다음의 경우에 해당할 때 발생. 1. Wdg_Init 수행 과정 실패 2. Wdg_SetMode 수행 과정 실패
문제 발생 원인	MCAL
Platform default Action	RESET
기능적 영향	WdgM Mode의 변경 실패 시 SetTriggerCondition 값을 0으로 Wdg에게 전달함. Wdg는 SetTriggerCondition 값이 0 일 경우에 Wdg Triggering이 중지되어 결과적으로 Watchdog Reset 발생 됨.
타 모듈 연관성	없음
MCU	공통
문제 유형	설정, 코드
Application 적용 가능 대책	1. MCAL 설정, HW 레지스터 및 MCAL 동작 검토 필요. 1.1. MCAL Wdg 드라이버의 Wdg_SetMode 함수에서 HW Wdg의 모드 변경(레지스터 변경) 과정에서 실패한 경우 발생하므로 Wdg 관련 레지스터 동작 검토 필요. 2. ASW 동작 검토 : Runtime 중에 Dem Error 발생 시 Reset 발생 하기 때문에 위의 설정 참고하여 관련 테스트 수행 필요.

8.2.3 WDG_E_MISS_TRIGGER

ErrorId Symbol	WDG_E_MISS_TRIGGER
Description	Wdg_Isr 사용하도록 설정된 경우 Wdg의 상태값이 Watchdog expire시 발생.
문제 발생 원인	MCAL, SWP, ASW
Platform default Action	RESET

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 42/47
---	--	-----------------

n	
기능적 영향	Reset 발생.
타 모듈 연관성	없음
MCU	공통
문제 유형	설정, 코드
Application 적용 가능 대책	1. 아래 사항 참조하여 SWP 설정, MCAL 동작 및 ASW 동작 검토 필요. 1.1. WdgM가 설정한 감시 조건을 위배하는 SW 설계가 있는지 검토 1.2. WdgM가 동작하지 않는 시나리오 검토 1.3. Wdg driver 가 사용하는 내부 타이머(GPT등)설정이 정상적인지 검토 1.4. 기타 Wdg stack의 통합 정합성 검토

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 43/47
---	--	-----------------

9. Appendix

9.1 Integration 추가 모듈

9.1.1 Rte 모듈

- RteBswModuleInstance Container

BSW모듈인 Wdg 의 Rte 설정

- BswInstance_Wdg 설정

플랫폼에서 사용하는 Wdg 에 따라 다르게 배포됨

* RteBswExclusiveAreaImpl 설정

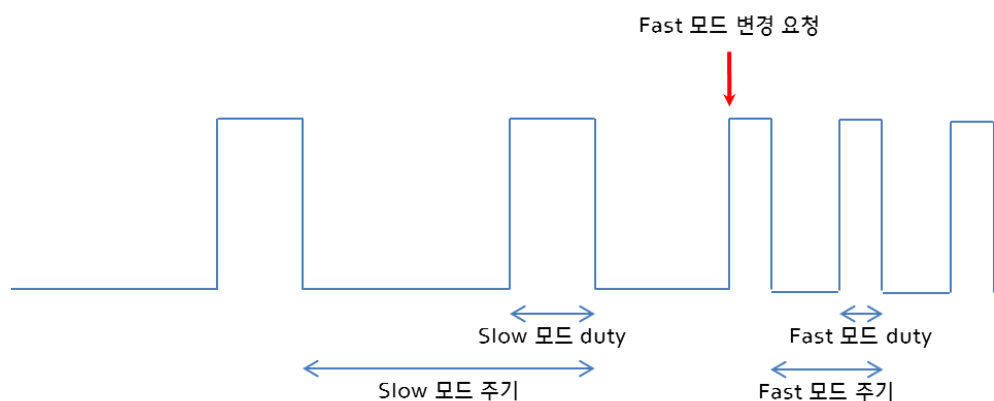
9.2 설계시 유의사항

9.2.1 WDGIF_OFF_MODE 지원 관련 유의 사항

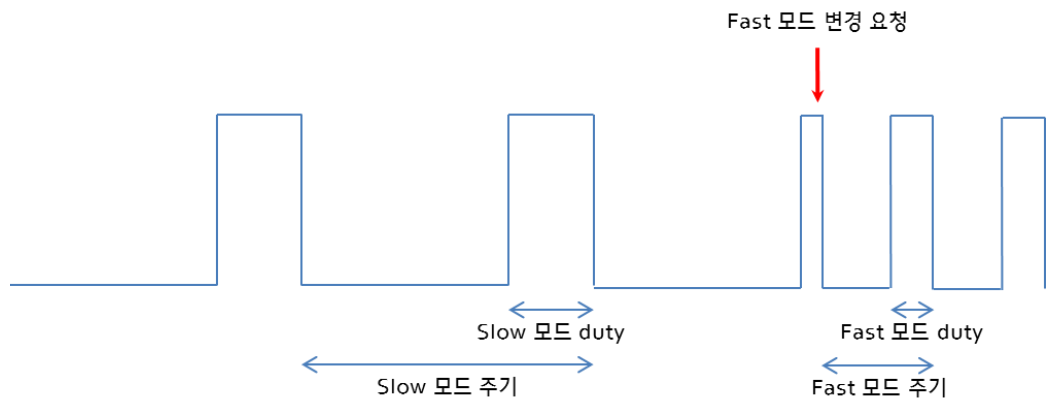
- 1) [Limitations](#) 참조
- 2) WdgGeneral / DisableAllowed 는 false 로 설정하여 원하지 않는 Off 모드 요청에 대해 error 처리
 - A. WdgSettingsConfig / DefaultMode 에 WDGIF_OFF_MODE 설정 금지
 - B. WdgMMode / WdgMTrigger / WatchdogMode 에 WDGIF_OFF_MODE 설정 금지
- 3) WdgGeneral / DisableAllowed 는 true 설정 시에 Off 모드 요청 처리
 - A. limitations 에서 언급한 것과 같이 external watchdog device 의 Off 를 요청하는 것은 아니고, 단순히 triggering 을 중지
 - B. 아래 설정들을 통해서 external watchdog 에 대한 triggering 중지 가능
 1. WdgSettingsConfig / DefaultMode 를 WDGIF_OFF_MODE 로 설정
 2. WdgMMode / WdgMTrigger / WatchdogMode 를 WDGIF_OFF_MODE 설정

9.2.2 Runtime 중 mode 변경시 triggering 주기 변경 가능성

- 1) 현재 mode 와 동일한 mode 변경 요청시 기존 주기 동일하게 유지
- 2) 현재 mode 와 다른 mode(slow/fast) 변경 요청시 다음 예제와 같이 동작한다
 - C. LOW 상태에서 mode 변경 요청시



D. HIGH 상태에서 mode 변경 요청시



9.2.3 ArisuCan Wdg 주기 설정

- 1) [WdgArisuCan Container](#) 의 동작 모드 설명을 참조
- 2) WdgSettingsConfig / WdgSettingsSlow, WdgSettingsFast 컨테이너의 Period 값이

open window 구간(WdgArisuCan / TimerPeriod 참조) 안에 들어가도록 설정

*SPI 사용 시 동일 채널을 여러 디바이스에서 사용 시 우선순위에 의하여 Wdg의 SPI Trigger의 딜레이가 발생 가능하다. 딜레이 조건을 고려하여 설정이 필요.

9.2.4 LowPower 시나리오

- 1) LowPower 시엔 Pm Low Power Task 주기마다 아래와 같이 동작

E. DIO 의 경우 신호 반전



F. SPI 의 경우 SPI Wdg trigger 를 수행.


- 2) External Watchdog device 의 timeout 설정을 Low Power Task 주기(오차 범위 감안) 보다 크게 설정 필요.
- 3) Window 모드 미지원
- 4) High to Low Transition 상에서 External Watchdog 이 사용하는 GPT 의 Disable 이 Transition 에 포함되어 있다.
- 5) Transition의 마지막 단계에서 External Watchdog Trigger를 1회 수행한다.
- 6) FREESCALE, INFINEON MCU의 경우 Low to High Transition 상에서 WdgM_PmModeChange() API를 호출하여 Low Power 진입 이전의 Watchdog Mode로 변경 한다.

9.2.5 MPQ 6411 사용 시 R_{timer} 설정 값 확인

- 1) [MPQ6411 Container](#) 의 설명을 참조
- 2) MPQ 6411 의 설정 값은 R_{timer} 에 따라 변경된다. Hardware 변경 시 담당자에게 확인하여 필요한 설정값을 확인한다.

9.2.6 Max Timeout 설정 유의 사항

- 1) Max Timeout 은 External Watchdog 에서 설정 가능한 최대 timeout 값이다. Initial Timeout 및 Slow / Fast 모드의 Period 값은 Max Timeout 값보다 작아야한다.

	Document Name : AUTOSAR Wdg User Manual	Page : 47/47
---	--	-----------------

- 2) Max Timeout 은 External Watchdog 이 사용하는 GPT 채널의 표현 가능한 범위
이내이어야 한다.
- 3) External Watchdog 이 사용하는 GPT 채널의 표현 가능한 범위는 해당 GPT 채널의
Channel Tick Frequency 및 Tick Value Max 값으로 결정된다. 따라서 사용자는
External Watchdog 의 Max Timeout 을 표현 할 수 있도록 GPT 채널의 설정을 해야
한다.