

S2R IP2 TD 2.2  
X2Rail-1 WP4 -> X2Rail-4 WP3  
ATO GoA2  
ATO over ERTMS (AoE)

Örjan Jonsson, Trafikverket

2020-04-23



# GoA – Grade of Automation

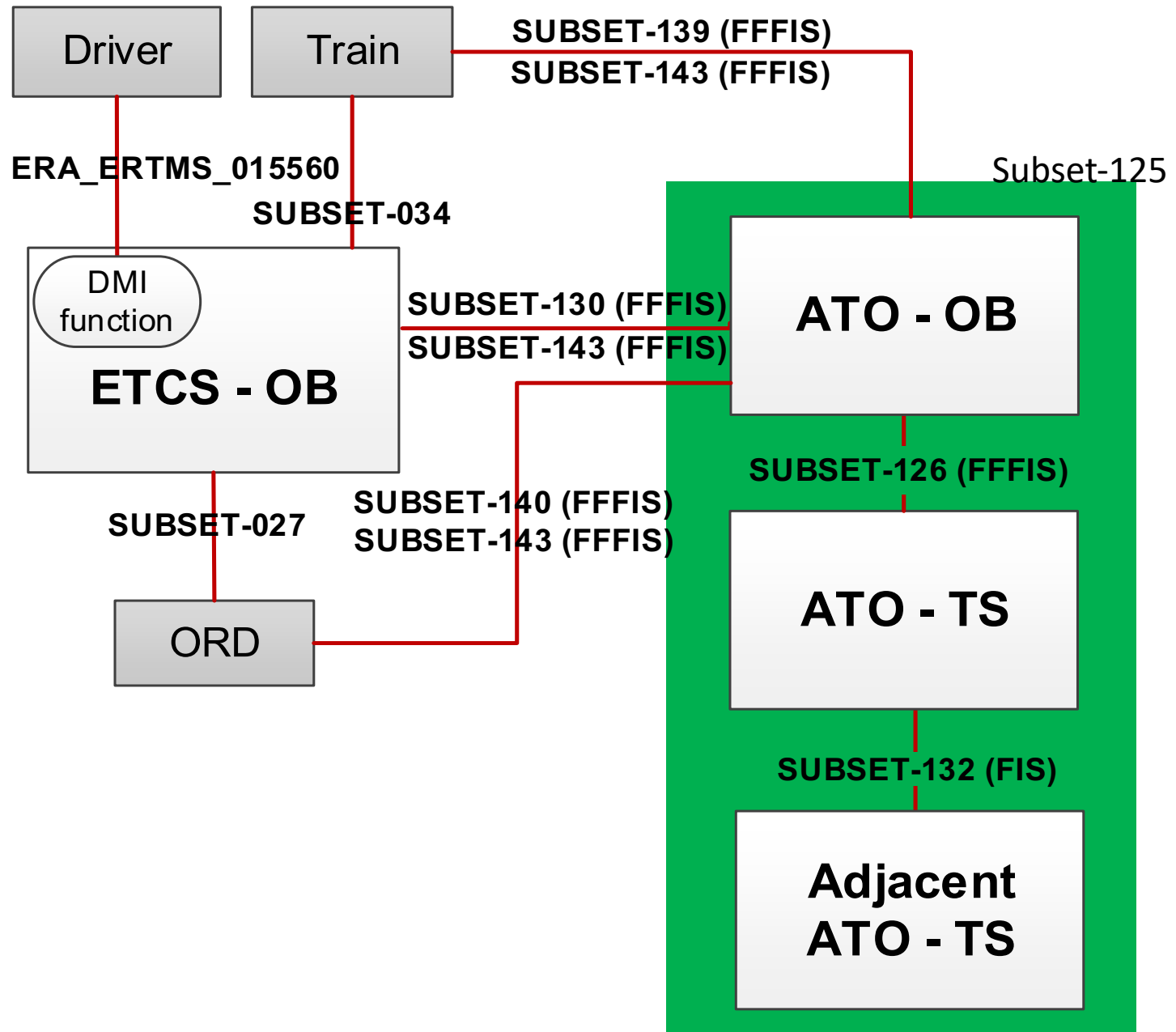
GoA1	Non automated train operation (DAS)	Train driver in the cab
GoA2	Semi-automated train operation	Train driver in the cab
GoA3	Driverless train operation	Train attendant on-board the train
GoA4	Unattended train operation	No staff on-board competent to operate the train

# Fördelar med ATO

- Följer tidtabellen bättre
- Högre kapacitet
- Spar energi, minska effektoppar
- Undviker onödiga stopp

# Vad ingår i GoA 2 arbetet

- **GOA2 Specification**
- **GOA2 Prototype Development**
- **GOA2 Reference Test Bench Demonstration**
- **GOA2 Pilot Line Demonstration**



# ATO GoA-2 Möten

- 2-dagarsmöten varje månad.
  - Gemensamma möten, leverantörerna och användarna.
  - Ibland delade möten.
- Leverantöresmöten leds av Alstom – Benoit Bienfait. Leverantörer: Alstom, Siemens, AZD, Hitachi, Thales, Bombardier, Mermec, CAF.
- Användarmötena leds av EUG Fabian Kirschbauer. Användare: NR, DB, SBB, SNCF, Prorail, Infrabel, Banenor, Adif, TRV.

# Dokument framtagna av användargruppen

- ATO glossary
- Operational principles
- Operational requirements
- Operational scenarios
- Operational performance requirements

# Subset till TSD/TSI-CCS

- Subset-125: ATO over ETCS, System Requirement Specification (dec 2020)
- Subset-126: ATO-OB / ATO-TS Interface Specification (aug 2020)
- Subset-130: ATO-OB / ETCS-OB Interface Specification (apr 2020)
- Subset-139: ATO-OB / Vehicle Interface Specification (sep 2020)
- Subset-140: ORD / ATO-OB Interface Specification (sep 2020)
- Subset-141: Engineering Rules (dec 2020)
- Subset-026: ETCS SRS – uppdatering p.g.a. ATO (2019)
- ERA\_ERMS\_015560: ETCS DMI – uppdatering p.g.a. ATO (2019)



# Tester

- Vanligt ETCS ombordsystem kommer att användas i testerna.
  - National Value: ej Service Brake i Target Speed Monitoring
  - Inget skyddsavstånd (SvL vid EOA)
- DAS kommer inte att testas i Pilot Line Test.
- GSMR/GPRS ska användas i testerna – men det planeras för adaptable communication (bearer independent).

# Reference Test Bench - Interoperabilitetstest

DATE	OB	TS	PLATFORM
26-30/11/2018	AZD	SIEMENS	SIEMENS
17-21/12/2018	CAF	ALSTOM	ALSTOM
07-11/01/2019	ALSTOM	THALES	SIEMENS
14-18/01/2019	SIEMENS	CAF	ALSTOM
14-18/01/2019	AZD	SIEMENS	SIEMENS
11-15/02/2019	SIEMENS	CAF	ALSTOM
11-15/02/2019	CAF	ALSTOM	ALSTOM
21-25/01/2019	ALSTOM	THALES	SIEMENS

# Pågående arbete

- ATO behandlas på EECT (ERA Extended Core Team) fr.o.m. nov 2019.
- Pilottester i Storbritannien planerade feb-apr 2020.
- Noggrant stopp (0,5 m, 1,5 m, 5 m).
- Konstant hastighet.
- Hantering av halka (låg adhesion).
- Plankorsningar.
- Driving style.
- Diskussioner med UIC/SFERA och S2R/Connecta.
- X2Rail-131: ATO-TS/TMS Interface Specification (nov 2021)

# Pilot Line Tests - Storbritannien

ATO-OB	ATO-TS
AZD	THALES
ALSTOM	SIEMENS

# ETCS-ändringar

- Automatic Driving Mode (AD)
- Undertryckande av indikeringar
  - Ta bort vissa ljudindikeringar
- Ej Service Brake
- Nya ikoner

# DMI

- G1: ATO Operational information
- G2: Stopping accuracy details
- G3: Dwell time
- G4: Doors requests indicator
- G5: Skip indicator and Request Skip Stopping Point button

G1	G2	G3	G4	G5
 The icon for G1 is a dark blue square with the white text "ATO" centered inside.	 The icon for G2 is a dark blue square with a white silhouette of a train on tracks.	 The icon for G3 is a dark blue square with the white number "27" centered inside.	 The icon for G4 is a dark blue square with a white silhouette of a train's open doors.	 The icon for G5 is a dark blue square with a white skip indicator symbol, consisting of a curved arrow pointing right and a small square below it.

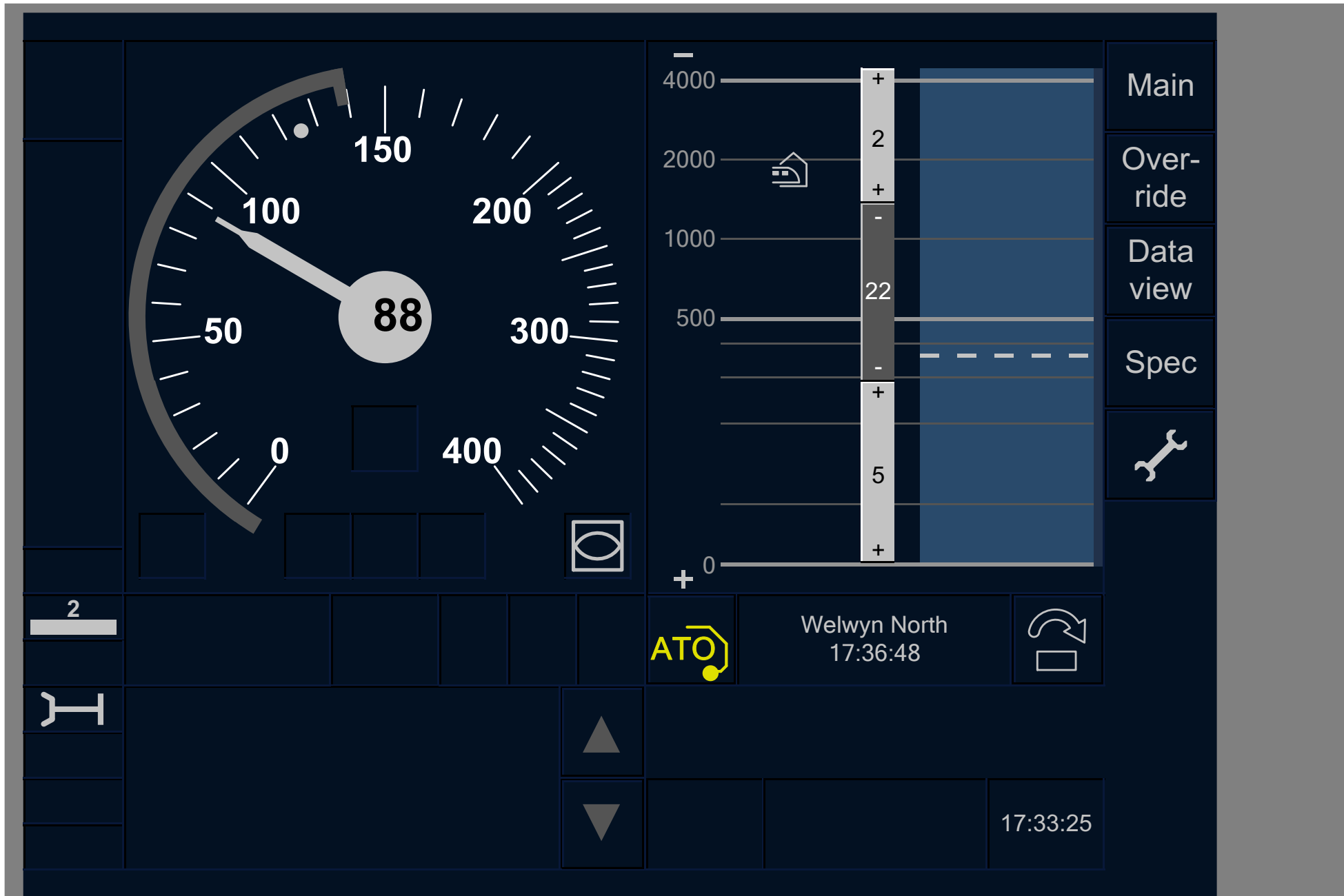
AD Mode



Stopping point

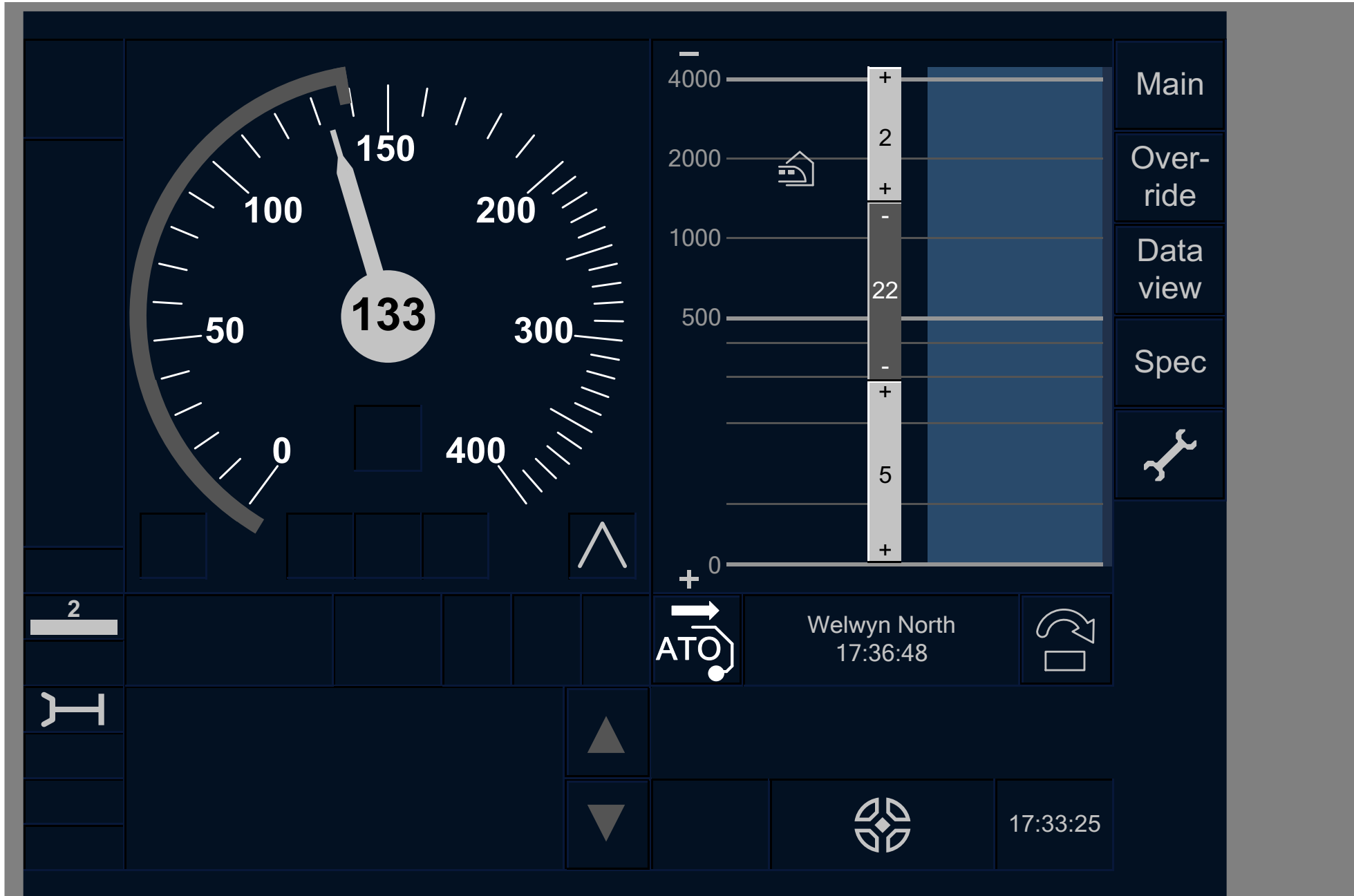


• GoA1 - DAS - Advice speed





- Automatic driving



# Allmänt om GoA2

- ATO-OB ersätter föraren när det gäller traktion, bromsning och ev. dörrhantering
- ATO är inte säkerhetskritiskt – ETCS övervakar säkerheten, föraren är ansvarig
- ATO-TS sänder Segment Profile (SP) med statisk info till ATO-OB (linjebeskrivning)
- ATO-TS sänder Journey Profile (JP) med dynamisk info till ATO-OB (körorder)
- ATO-OB skickar Status Report (STR) till ATO-TS

# Några generella krav (i Subset-125)

- ATO-OB ska köra automatiskt när “engaged”.
- Föraren ska kunna köra manuellt när ATO-OB inte är “engaged”.
- ATO-OB ska följa tidtabellen från ATO-TS utan att överskrida säkerhetsnivåer från ETCS-OB.
- ATO-OB ska aldrig ge nödbroms.
- ”Disengage” ATO om föraren bromsar.
- Ignorera förarens traktionsorder.
- Hållbroms när tåget stannat.

# GoA 3/4

- Cenelec phase 1 (Concept): juni 2019.
- Phase 2 (System definition and Operational requirements): juni 2019.
- Phase 3 (Generic Safety Analysis): jan 2020
- Phase 4 (Functional specification): maj 2020.
- Phase 5 (Architecture and apportionment of system requirements): maj 2020.
- Prototype Development: dec 2020.
- Reference Test Bench Demonstration: jan 2022
- Pilot Line Demonstration: jan 2023