

## Langkah Tepat Atasi *Intermittent Failure* Yang Mengakibatkan LOTC/UHT Pada B777

Beberapa bulan lalu pada salah satu pesawat dengan tipe B777 terjadi *intermittent MN4 BGA solder ball failure*. Pada saat pesawat berada di *phase descent*, terjadi *intermittent MN4 BGA solder ball failure* yang dapat menyebabkan *Loss of Thrust Control (LOTC)/Uncommanded High Trust (UHT)*. Setelah di telusuri lebih lanjut, kejadian ini disebabkan karena akibat dari kesalahan nilai yang diberikan kepada *Throttle Lever Angle (TLA)* oleh *EEC channel A* (nilai yang diberikan cenderung lebih besar daripada *channel B*). Kejadian ini sebelumnya belum pernah dialami sebelumnya oleh armada B777 milik Garuda Indonesia.

*General Electric (GE)* kemudian memberikan langkah *proactive maintenance* untuk mengurangi kejadian LOTC. Hal tersebut dilakukan dengan melakukan pengecekan terkait dengan *EICAS message (ENG EEC C1 L or ENG EEC C1 R)* yang muncul selama pesawat beroperasi. Unit *Engineering Services* pun akhirnya mengeluarkan **Engineering Information (EI) No. B9/73-000-0001/EI "Inbound Check of ENG EEC C1 Maintenance Messages"** dengan merujuk pada **SB 73-0117 R01** (yang dikeluarkan oleh *manufacturer*). EI tersebut efektif untuk semua pesawat Boeing 777-300 ER dengan *engine GE90*. Berdasarkan pada EI tersebut, adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan ketika **pre-flight check** adalah sebagai berikut:

1. Lakukan pengecekan pada *Multifunctional Display (MFD)* untuk memastikan apakah terdapat *EICAS message ENG EEC C1 L* atau *ENG EEC C1 R* sebelum keberangkatan pesawat.
2. Jika terdapat *message ENG EEC C1 L* atau *ENG EEC C1 R* maka harus dilakukan prosedur yang ada pada **SB 73-0117 R01** atau **FIM 73-98 TASKS 805** sebelum keberangkatan pesawat.
  - a. Dengan menggunakan *Maintenance Access Terminal (MAT)* lakukan pengecekan **Central Maintenance Computing Function (CMCF) shop fault ref. AMM TASK 45-10-00-740-807**, terkait *maintenance message* berikut:

Condition	Maintenance Message Combination	Comments
FMV Disagree Fault	(73-1439P or 73-2439P) and (76-3520P or 76-1521P or 76-2521P)	FMV disagree fault on one of the two channels and any TLA range or disagree on one of the two channels
TLA Disagree Fault	76-3520P and (73-1325P or 73-2325P or 73-1439P or 73-2439P)	TLA disagree fault on one of the two channels and any FMV range or disagree fault on one of the two channels
Range Faults	(76-1521P and 73-1325P) or (76-2521P and 73-2325P)	FMV and TLA range faults on the same channel

Note: Huruf P pada akhir *maintenance message code* menunjukkan posisi *engine*, dimana P=1= *Engine* sebelah kiri; P=2= *Engine* sebelah kanan

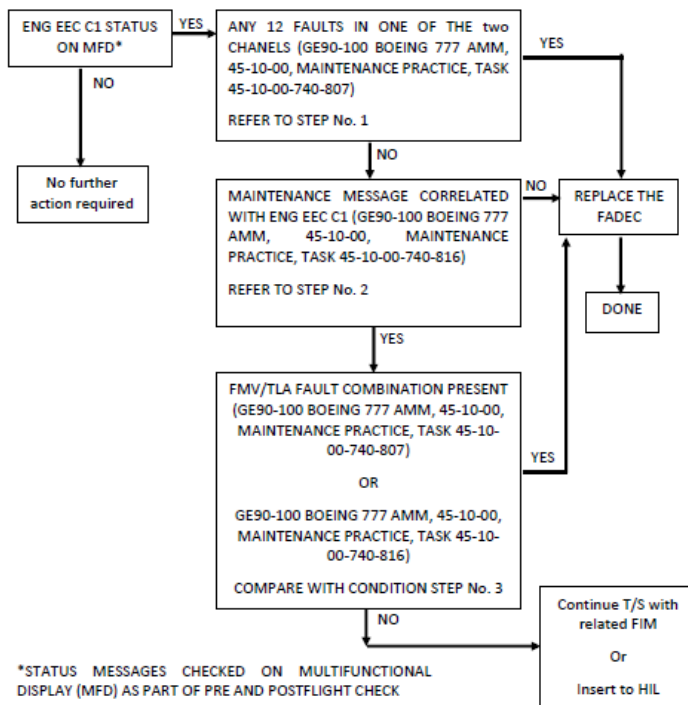
- b. Catat semua *maintenance message* yang ditemukan. Jika terdapat kombinasi **maintenance message** sesuai dengan list nomor 2a diatas atau 12 *maintenance message* lainnya yg berhubungan dengan *EEC C1* maka lakukan penggantian *EEC* sebelum keberangkatan pesawat.
  - c. Jika kondisi pada point b tidak terpenuhi, maka dengan menggunakan MAT lakukan pengecekan **CMCF fault history function inbound flight deck effect** yang berhubungan dengan *EEC C1* (merefers pada **AMM TASK 45-10-00-740-816**), terkait *maintenance message* berikut:

Condition	Maintenance Message Combination	Comments
FMV Disagree Fault	(73-1439P or 73-2439P) and (76-3520P or 76-1521P or 76-2521P)	FMV disagree fault on one of the two channels and any TLA range or disagree on one of the two channels
TLA Disagree Fault	76-3520P and (73-1325P or 73-2325P or 73-1439P or 73-2439P)	TLA disagree fault on one of the two channels and any FMV range or disagree fault on one of the two channels
Range Faults	(76-1521P and 73-1325P) or (76-2521P and 73-2325P)	FMV and TLA range faults on the same channel

Note: Huruf P pada akhir *maintenance message code* menunjukkan posisi *engine*, dimana P=1= *Engine* sebelah kiri; P=2= *Engine* sebelah kanan

## Langkah Tepat Atasi *Intermittent Failure* Yang Mengakibatkan LOTC/UHT Pada B777

- d. Catat semua *maintenance message* yang ditemukan. Jika terdapat kombinasi dari *maintenance message* sesuai dengan list nomor 2c diatas, atau tidak terdapat *maintenance message* yang berhubungan dengan EEC C1 maka lakukan penggantian EEC sebelum keberangkatan pesawat.
3. Jika step 2a sampai dengan 2d telah selesai dilakukan dan tidak terdapat penggantian EEC yang disebabkan oleh step 2a sampai dengan 2d, maka *troubleshoot* dilanjutkan dengan pengerjaan FIM yang berhubungan dengan *maintenance message* yang ditemukan pada point 2b dan 2d.
4. Dan jika waktu pengerjaan step ke 3 tidak memungkinkan, maka pesawat dapat diberangkatkan dengan menggunakan referensi MEL yang berhubungan dengan *maintenance message* tersebut



Note: Untuk penanganan *message ENG EEC C1* juga dapat menggunakan referensi FIM 73-98 TASKS 805.

Dengan adanya kejadian tersebut, tentunya sebagai *maintenance personnel* harus meningkatkan awareness terkait dengan kejadian/*issue* yang ada di sekitarnya. Berikut ini beberapa tips yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:





1. Pastikan untuk melakukan *maintenance* merujuk pada *maintenance manual* yang berlaku dan *current*.
2. Update informasi mengenai *Safety Bulletin* (SB) ataupun *Engineering Information* (EI) yang berlaku untuk aircraft fleet type sesuai dengan authorization yang dimiliki. Informasi ini dapat di akses melalui swift ataupun <https://bit.ly/GMF-EI>.
3. Pastikan untuk mencatat aktivitas *maintenance* ataupun rektifikasi yang dilakukan ke dalam *Aircraft Maintenance Log* (AML) dan lakukan pengisian di *techlog*. Hal ini tentunya agar segala aktivitas *maintenance* dapat tercatat dan *traceable*.
4. Jika memang terdapat kendala saat proses *maintenance*, komunikasi dengan *supervisor* atau orang lain dalam hal ini *expert* tentu saja dapat menjadi sebuah solusi.

Melakukan aktivitas *maintenance* tentunya membutuhkan *manual* agar apa yang dikerjakan sesuai dengan prosedur yang berlaku. EI pun juga harus menjadi salah satu acuan dalam melakukan proses *maintenance*. Ikuti setiap Langkah pada *maintenance manual* agar safety tetap terjaga.

Originator: SAG Engineering Services (TE)



Scan this barcode for feedback the SBS  
<http://bit.ly/TQY-SBS-029-2020>

ENGINEERING INFORMATION	No.:	B9/73-000-0001/EI
A/C TYPE : Boeing 777	Date	13 August 2020
Subject :  INBOUND CHECK OF ENG EEC C1 MAINTENANCE MESSAGES	Reff	SB 73-0117 R01
	Attn	TLH, TLC, TLD, TLG, TLS, TLM, TLK
	Effect	All Boeing 777-300 ER with GE90 engine
Tech. Data Affected :-		
Distribution : MQA, MQC, MQP, MQE, TLP, TEA, TEB, TEP, TCD	Engineering Release:	
Prepared :  Basthiyan Sidiq Fidari R. 2020.09.04 15:09:02 +07'00'	 Digitally signed by Andriyono Novan Hartoko Date: 2020.09.07 11:26:54 +07'00'	
Checked :  Digitally signed by Purwoko Yuliono Date: 2020.09.07 10:57:06 +07'00'		
GA Engineering Verification:	 Digitally signed by Irvan Date: 2020-09-07 11:35:43	
CROSS REFERENCE: - 10000157737/000/00 INBOUND CHECK OF ENG EEC C1		
EFFECTIVITY : All Boeing 777-300 ER with GE90 engine		
REASON: In October 2019, an intermittent MN4 BGA solder ball failure occurred during descent resulting in a loss of thrust control (LOT) / uncommanded high thrust (UHT). Intermittent failure resulted in an incorrect signal being used for throttle lever angle (TLA) value on Channel A. Selected TLA is normally the average of channel A and Channel B values. When Channel A and Channel B disagree by more than 2 degrees, the greater of Channel A and Channel B will be used for Selected TLA. This is by design to ensure engine will always meet thrust. The Channel A TLA value was greater than the Channel B TLA value, resulting in a higher Selected TLA.		

ENGINEERING INFORMATION	No.:	10000157737/000/00
-------------------------	------	--------------------

Summary

A FADEC solder ball joint failure initiated a system effect that resulted in a LOTC event. The LOTC event was preceded by a TLA and FMV resolver feedback faults one flight prior to the event.

Evaluation

All solder joints fatigue as a function of thermal cycles. A thermal cycle is accumulated during every flight as the solder joints heats and cool. The ambient temperature of the EEC on the ground ranges from - 40°C to 130°C. The ambient temperature of the EEC in the air during cruise is approximately - 65°C. The MN4 solder ball failure resulting in the UHT event occurred at 5,820 cycles.



Picture 1. EEC electronic board, MN4 location

ENGINEERING INFORMATION	No.:	10000157737/000/00
-------------------------	------	--------------------

### Maintenance Recommendation

Perform this instructions if and when an ENG EEC C1 L or ENG EEC C1 R status message is present during normal pre-flight checks (prior to dispatch) as follow:

1. Use the maintenance access terminal (MAT) central maintenance computer function (CMCF) shop faults function to find the maintenance messages for each channel of the FADEC for the inbound flight leg. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 45-10-00, MAINTENANCE PRACTICES, TASK 45-10-00-740-807, How to Find Shop Faults Data.
  - a) Select ATA System 71-80 Left/Right Engine.
  - b) Select LRU Name Electronic ENG Control (FADEC) (L/R Eng Ch A).
  - c) Make a record of all maintenance messages in the Shop Faults List of Contents for the Flight Leg that corresponds with the ENG EEC C1 L or ENG EEC C1 R status message.
  - d) Go back and select LRU Name Electronic ENG Control (FADEC) (L/R Eng Ch B).
  - e) Make a record of all maintenance messages in the Shop Faults List of Contents for the Flight Leg that corresponds with the ENG EEC C1 L or ENG EEC C1 R status message.
  - f) If there are 12 faults recorded in either channel for the Flight Leg that corresponds with the ENG EEC C1 L or ENG EEC C1 R status message, replace the FADEC prior to the next flight as follows:
    - 1) Remove the FADEC. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 73-21-15, REMOVAL/INSTALLATION, TASK 73-21-15-000-801-H01.
    - 2) Install the FADEC. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 73-21-15, REMOVAL/INSTALLATION, TASK 73-21-15-400-801-H01.
  
2. Use the MAT CMCF fault history function to find the maintenance message correlated with the ENG EEC C1 L or ENG EEC C1 R status message. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 45-10-00, MAINTENANCE PRACTICES, TASK 45-10-00-740-816, How to Find a Maintenance Message Correlated to an Inbound Flight Deck Effect, make a record of all maintenance messages that correlate with ENG EEC C1 L/R, and do as follows:
  - a) If there are no maintenance messages correlated with the ENG EEC C1 L or ENG EEC C1 R status message, replace the FADEC prior to the next flight as follows:
    - 1) 1 Remove the FADEC. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 73-21-15, REMOVAL/INSTALLATION, TASK 73-21-15-000-801-H01.
    - 2) 2 Install the FADEC. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 73-21-15, REMOVAL/INSTALLATION, TASK 73-21-15-400-801-H01.
  
3. Compare the maintenance messages recorded in steps 1. c), 1. e) and 2 with the conditions that follow:

**NOTE:** P = 1 or 2, where 1 = Left Engine and 2 = Right Engine

Condition	Maintenance Message Combination	Comments
FMV Disagree Fault	(73-1439P or 73-2439P) and (76-3520P or 76-1521P or 76-2521P)	FMV disagree fault on one of the two channels and any TLA range or disagree on one of the two channels
TLA Disagree Fault	76-3520P and (73-1325P or 73-2325P or 73-1439P or 73-2439P)	TLA disagree fault on one of the two channels and any FMV range or disagree fault on one of the two channels
Range Faults	(76-1521P and 73-1325P) or (76-2521P and 73-2325P)	FMV and TLA range faults on the same channel

ENGINEERING INFORMATION	No.:	10000157737/000/00
-------------------------	------	--------------------

4. If one of the conditions from step 3. Is present, replace the FADEC prior to the next flight as follows:
  - a. Remove the FADEC. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 73-21-15, REMOVAL/INSTALLATION, TASK 73-21-15-000-801-H01.
  - b. Install the FADEC. Refer to the GE90-100 Boeing 777 AMM, 73-21-15, REMOVAL/INSTALLATION, TASK 73-21-15-400-801-H01.
5. If condition from step 3. Not present, continue troubleshoot maintenance message with related FIM task or insert to HIL refer to maximum operating time interval for C1 faults.

