

Сигнализация о состоянии системы автоматизации управления самолетом

Выполнили курсанты группы П-17-7:

Глинских Н.С.

Ширяев Н.М.

Пшенько Н.Я.

Егоренко Б.О.

Сигнализация о состоянии системы автоматизации управления полётом представляется на дисплее PFD слева от шкалы крена авиагоризонта, как это показано на рис. 3.23. При этом может появляться только одна сигнализирующая надпись.



Рис. 3.23. Сигнализация об отказе системы автоматизации управления полётом AFCS

Когда активны режимы стабилизации тангажа PIT, стабилизации вертикальной скорости VS, смены эшелона полёта FLC или режим захвата заданной высоты ALTS, функция директорного управления FD отслеживает изменения воздушной скорости самолёта. При этом в случае опасного превышения воздушной скорости, формируемые команды по тангажу ограничиваются. Защита от предельных скоростей обеспечивается в тех ситуациях, когда функция директорного управления FD не в состоянии сохранять соответствующее опорное значение стабилизируемого параметра для реализации заданного режима автопилота. В случаях возникновения таких условий в верхней части шкалы индикатора воздушной скорости появляется мигающая жёлтая надпись «MAXSPD» (максимальная скорость), как это представлено на рис. 3.24.



Цифровая сигнализация

Annunciations

The G1000 can display several annunciations indicating problems with the GFC 700.

Cautions (Yellow)

- AIL→ / ←AIL: Aileron mistrim. The roll servo is applying a sustained force in the indicated direction. Ensure the slip/skid indicator is centered and that the fuel imbalance limitation is observed.
- ↑ELE / ↓ELE: Elevator mistrim. The pitch servo is applying a sustained force in the indicated direction. Be prepared to apply that force manually when the AP is disconnected.

Warnings (Red)

- PTCH: Pitch axis control failure. AP is inoperative.
- ROLL: Roll axis control failure. AP is inoperative.
- PTRM: Pitch trim axis control failure, **or** stuck MET switch. If AP is engaged, take manual control and disengage the AP. If AP is not engaged, move each half of the MET switch to see if it is stuck.
- AFCS: System failure. AP and MET are unavailable. FD may be available.
- PFT: Preflight system test has failed.



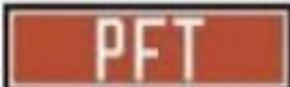
Сообщения сигнализации

Неправильное триммирование руля высоты (вниз)		Сервопривод канала тангажа создал вызывающую сигнализацию остаточное усилие в направлении, указанном стрелкой
Неправильное триммирование руля высоты (вверх)		
Отказ триммирования по тангажу (или залипание переключателя TRIM UP/DN)		Если АП был включён, то выключите его, и перейдите на ручное пилотирование. При выключенном АП попробуйте переключать сдвоенный переключатель TRIM UP/DN отдельно
Отказ демпфера рыскания		Демпфер рыскания не исправен

Сообщения сигнализации

Условие сигнализации	Сигнальное сообщение	Описание
Неправильное триммирование руля направления (вправо)		Сервопривод руля направления создал вызывающее сигнализацию остаточное усилие в направлении, указанном стрелкой
Неправильное триммирование руля направления (влево)		
Неправильная балансировка элеронов (вправо)		Сервопривод канала крена создал вызывающее сигнализацию остаточное усилие в направлении, указанном стрелкой
Неправильная балансировка элеронов (влево)		

Сообщения сигнализации

Отказ в канале крена		Управление по каналу крена невозможно. АП не исправен
Отказ в канале тангажа		Управление по каналу тангажа невозможно. АП не исправен
Отказ системы автоматизации управления полётом (AFCS)		Автопилот и ручное электрическое триммирование (MET) не работают. Функция директорного управления (FD) может оставаться работоспособной
Предполётный тест		Сигнализация во время тестирования. По окончании тестирования выдаётся звуковой сигнал об исправности. Не нажимайте кнопку быстрого отключения АП во время тестирования и при включении сервопривода (это может быть причиной ошибки теста). Повторите включение АП
		В результате предполётного тестирования выявлен отказ. Выдаётся звуковой сигнал об отказе

При появлении такой сигнализации должна быть уменьшена нагрузка двигателей и/или уменьшено опорное значение угла тангажа. Сообщение исчезает, если перестают выполняться вызывающие его условия.

Сигнализация автопилота

AFCS Status Box and Mode Annunciation

Flight Director mode annunciations are displayed on the PFD when the Flight Director is active. Flight director selection and Autopilot and yaw damper statuses are shown in the center of the AFCS Status Box. Lateral Flight Director modes are displayed on the left and vertical on the right. Armed modes are displayed in white and active in green.

AFCS status annunciations are displayed on the PFD above the Airspeed and Attitude indicators. Only one annunciation may occur at a time. Messages are prioritized by criticality.



CHECK-LIST

Altitude Miscompare

ALT MISCOMP Caution

ALT MISCOMP

For dual ADC installations, altitude difference is greater than 200 feet between ADC1 and ADC2.

1. Altitude CROSS-CHECK ADC1 against Standby Altimeter
2. ADC2 SELECT
 - a. Press SENSOR softkey on PFD, followed by ADC2 softkey
 - b. Expect USING ADC2 message on PFD
3. Altitude CROSS-CHECK ADC2 against Standby Altimeter
4. ADC SELECT more reliable
 - a. Press SENSOR softkey, then select the ADC that provided the most reliable altitude indication



CHECK-LIST

Airspeed Miscompare

IAS MISCOMP Caution

IAS MISCOMP

For dual ADC installations, airspeed difference is greater than 7 knots between ADC1 and ADC2.

1. Airspeed..... CROSS-CHECK ADC1 against Standby Airspeed Indicator
2. ADC2 SELECT
 - a. Press SENSOR softkey on PFD, followed by ADC2 softkey
 - b. Expect USING ADC2 message on PFD
3. Airspeed..... CROSS-CHECK ADC2 against Standby Airspeed Indicator
4. ADC SELECT more reliable
 - a. Press SENSOR softkey, then select the ADC that provided the most reliable airspeed indication



CHECK-LIST

HDG MISCOMP

For dual AHRS installations, heading difference is greater than 6° between AHRS 1 and AHRS 2.

1. Heading..... CROSS-CHECK AHRS1 against Magnetic Compass
2. AHRS2 SELECT
 - a. Press SENSOR softkey on PFD, followed by AHRS2 softkey
 - b. Expect USING AHRS2 message on PFD
3. Altitude CROSS-CHECK AHRS2 against Magnetic Compass
4. AHRS SELECT more reliable
 - a. Press SENSOR softkey, then select the AHRS that provided the most reliable heading indication



CHECK-LIST

Pitch Miscompare

PIT MISCOMP Caution

PIT MISCOMP

For dual AHRS installations, pitch difference is greater than 5° between AHRS 1 and AHRS 2. Flight Director, Autopilot, and ESP (if installed) will not be available when pitch miscompare exists.

1. PitchCROSS-CHECK AHRS1 against Stdby Attitude Indicator
2. AHRS2 SELECT
 - a. Press SENSOR softkey on PFD, followed by AHRS2 softkey
 - b. Expect USING AHRS2 message on PFD
3. PitchCROSS-CHECK AHRS2 against Stdby Attitude Indicator
4. AHRS SELECT more reliable
 - a. Press SENSOR softkey, then select the AHRS that provided the most reliable pitch indication
5. UNRELIABLE AHRS CIRCUIT BREAKER PULL



CHECK-LIST

Roll Miscompare

ROLL MISCOMP Caution

ROLL MISCOMP

For dual AHRS installations, roll (bank) difference is greater than 6° between AHRS 1 and AHRS 2.

1. Roll.....CROSS-CHECK AHRS1 against Stdby Attitude Indicator
2. AHRS2..... SELECT
 - a. Press SENSOR softkey on PFD, followed by AHRS2 softkey
 - b. Expect USING AHRS2 message on PFD
3. Roll.....CROSS-CHECK AHRS2 against Stdby Attitude Indicator
4. AHRS SELECT more reliable
 - a. Press SENSOR softkey, then select the AHRS that provided the most reliable roll indication
5. UNRELIABLE AHRS CIRCUIT BREAKER..... PULL

Pulling circuit breaker for unreliable AHRS will clear miscompare condition, but will result in 'NO PIT/ROLL/HDG COMPARE' advisory since backup source is not available for comparison. Flight Director, Autopilot and ESP will become available when unreliable AHRS CB is pulled.



CHECK-LIST

Autopilot Miscompare

AP MISCOMP Caution

AP MISCOMP

Autopilot miscompare, Autopilot is not available.

1. Continue flight without Autopilot or isolate and remove the unreliable sensor to clear the MISCOMP as described for ROLL or PIT MISCOMP checklists to restore the autopilot.



CHECK-LIST

Autopilot and PFD Using Different AHRSs

AP/PFD AHRS Caution

AP/PFD AHRS

The Autopilot and PFD are using different Attitude and Heading Reference Systems.

1. Continue flight without Autopilot. Monitor Standby Instruments. Pilot may manually select other AHRS if installed.



CHECK-LIST

Altitude Selection Deviation

ALTITUDE SEL Advisory

ALTITUDE SEL

The pilot has programmed the Autopilot to climb or descend away from the selected altitude. Typically done unintentionally.

1. Altitude SelectionCORRECT, AS REQUIRED



CHECK-LIST

Course Selection Track Error

COURSE SEL Advisory

COURSE SEL

The pilot has selected an Autopilot mode (ROL) and engaged a NAV mode (VLOC or GPS) and the current aircraft track will not intercept the selected course. Typically done unintentionally.

1. Course Heading CORRECT, AS REQUIRED



CHECK-LIST

Autopilot Hypoxia Detection System (Optional)

ARE YOU ALERT? Advisory

ARE YOU ALERT?

No pilot activity has been detected over a prescribed interval of time, interval decreases as altitude increases.

1. Actuate any Integrated Avionics System softkey or knob to reset system.



CHECK-LIST

HYPOXIA ALERT Caution

HYPOXIA ALERT

No pilot response to the ARE YOU ALERT? annunciation detected after one minute.

1. Actuate any Integrated Avionics System softkey or knob to reset system.



CHECK-LIST

AUTO DESCENT Warning

AUTO DESCENT

No pilot response to the HYPOXIA ALERT annunciation detected after one minute. Warning remains until pilot responds. Automatic descent begins after one minute of unanswered Warning. Once it begins, automatic descent will commence to 14,000 feet for 4 minutes, then to 12,500 feet thereafter. Once descent begins, only a decouple of the Autopilot will interrupt this process.

1. If within 60 seconds of AUTO DESCENT Warning (prior to descent):
 - a. Actuate Integrated Avionics System softkey or knob to reset.
2. If greater than 60 seconds of AUTO DESCENT Warning:
 - a. Autopilot..... DISCONNECT
 - b. Situation..... ASSESS

• WARNING •

Pilot should carefully assess aircraft state, altitude, location, and physiological fitness to maintain continued safe flight.

- c. ATC.....COMMUNICATE SITUATION
 - d. ALT Bug RESET to desired
 - e. Autopilot.....ENGAGE
- If hypoxia suspect:*
- f. Oxygen Masks or Cannulas DON
 - g. Oxygen System ON
 - h. Oxygen Flow Rate MAXIMUM
 - i. Blood Oxygen Saturation Level CHECK



CHECK-LIST

Underspeed Protection Recovery (Optional)

UNDERSPEED PROTECT ACTIVE Warning

UNDERSPEED PROTECT ACTIVE

Autopilot engaged and airspeed has fallen below minimum threshold.

Recovery may be initiated in one of three ways:

1. Power Lever INCREASE
as required to correct underspeed condition.

or

1. Autopilot AP DISC Switch SELECT
and manually fly aircraft.

or

1. Autopilot CHANGE MODES
to one in which the AFCS can maintain.



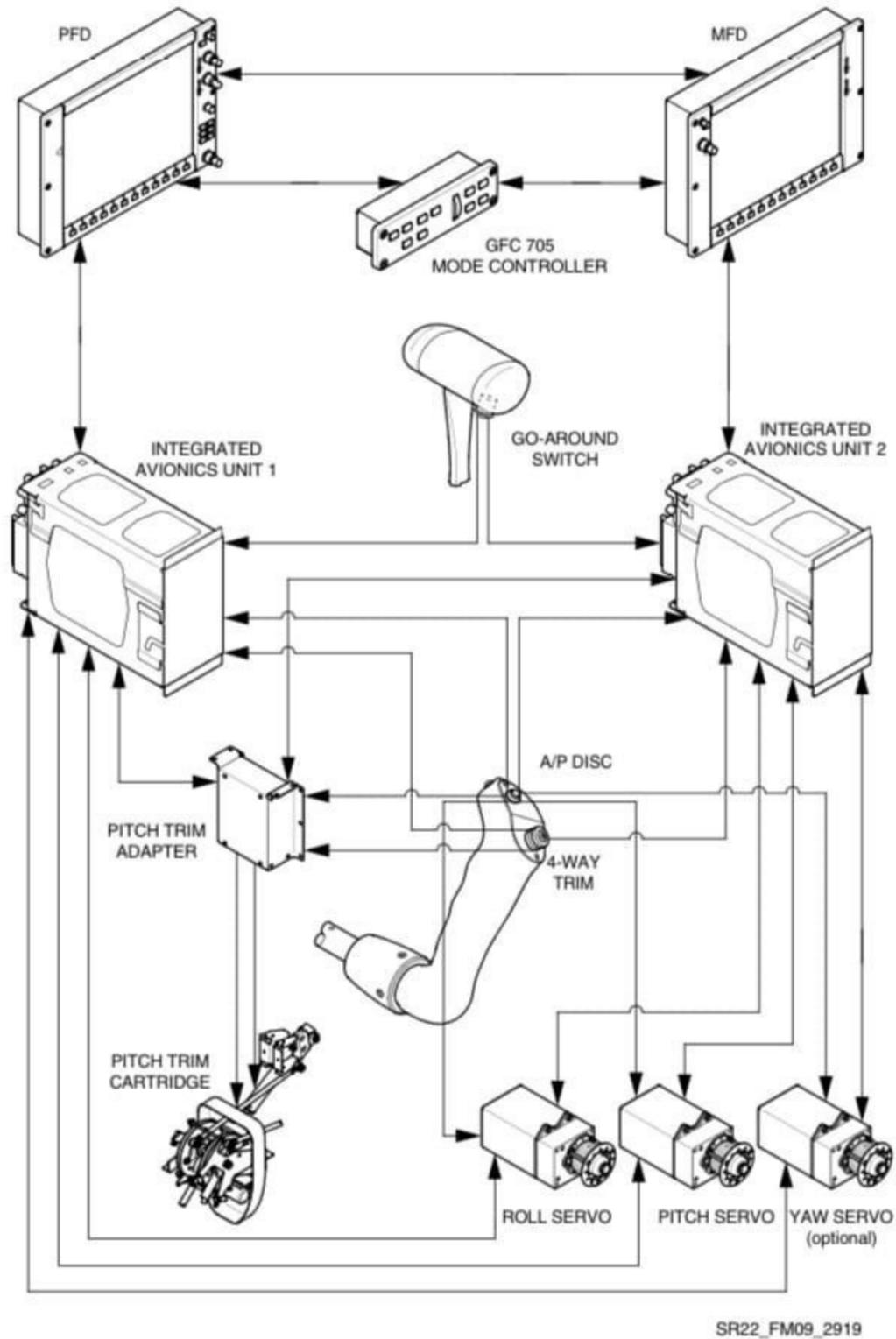
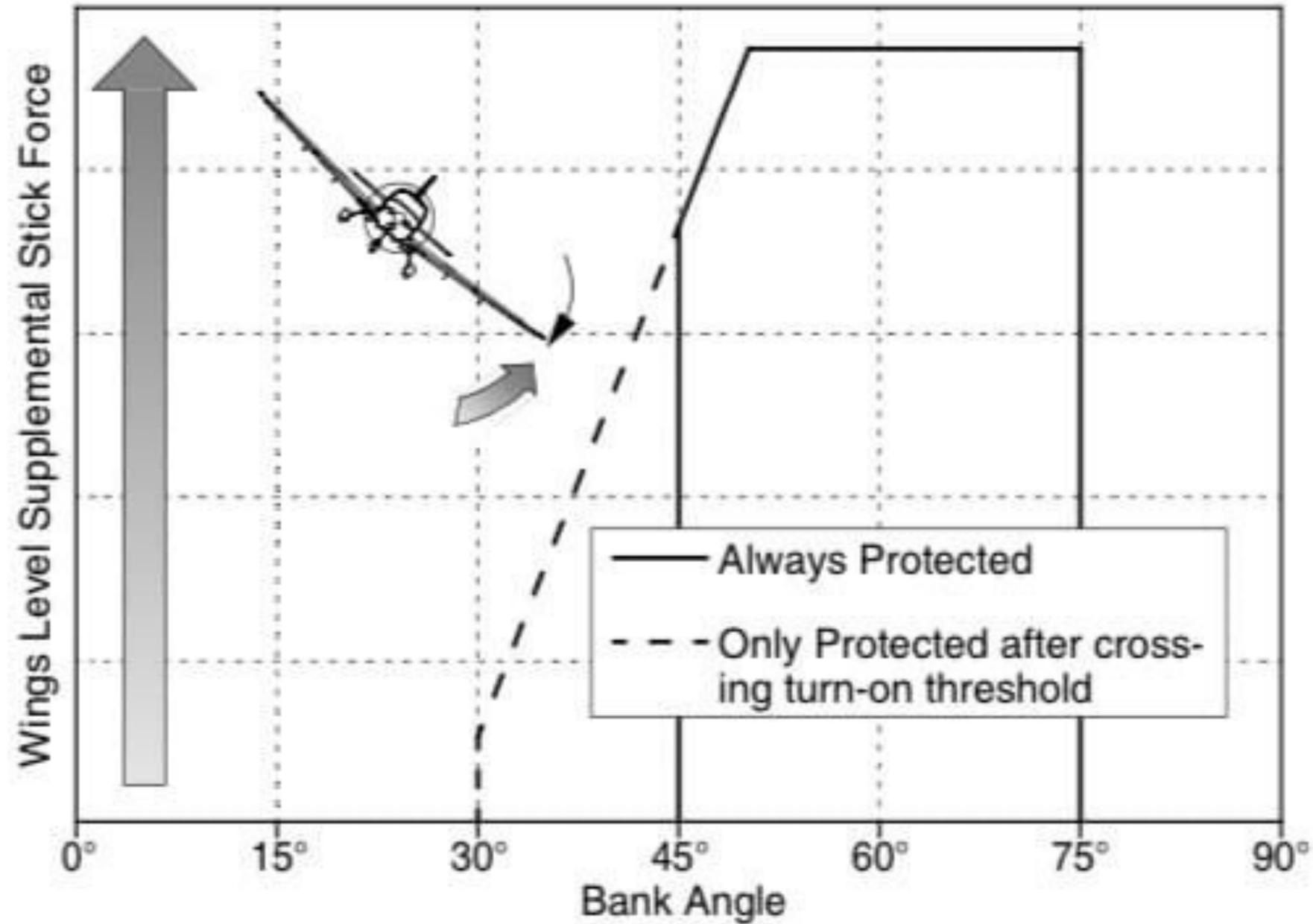


Figure -1
GFC 700 Automatic Flight Control System Schematic



Roll Protection Limits:

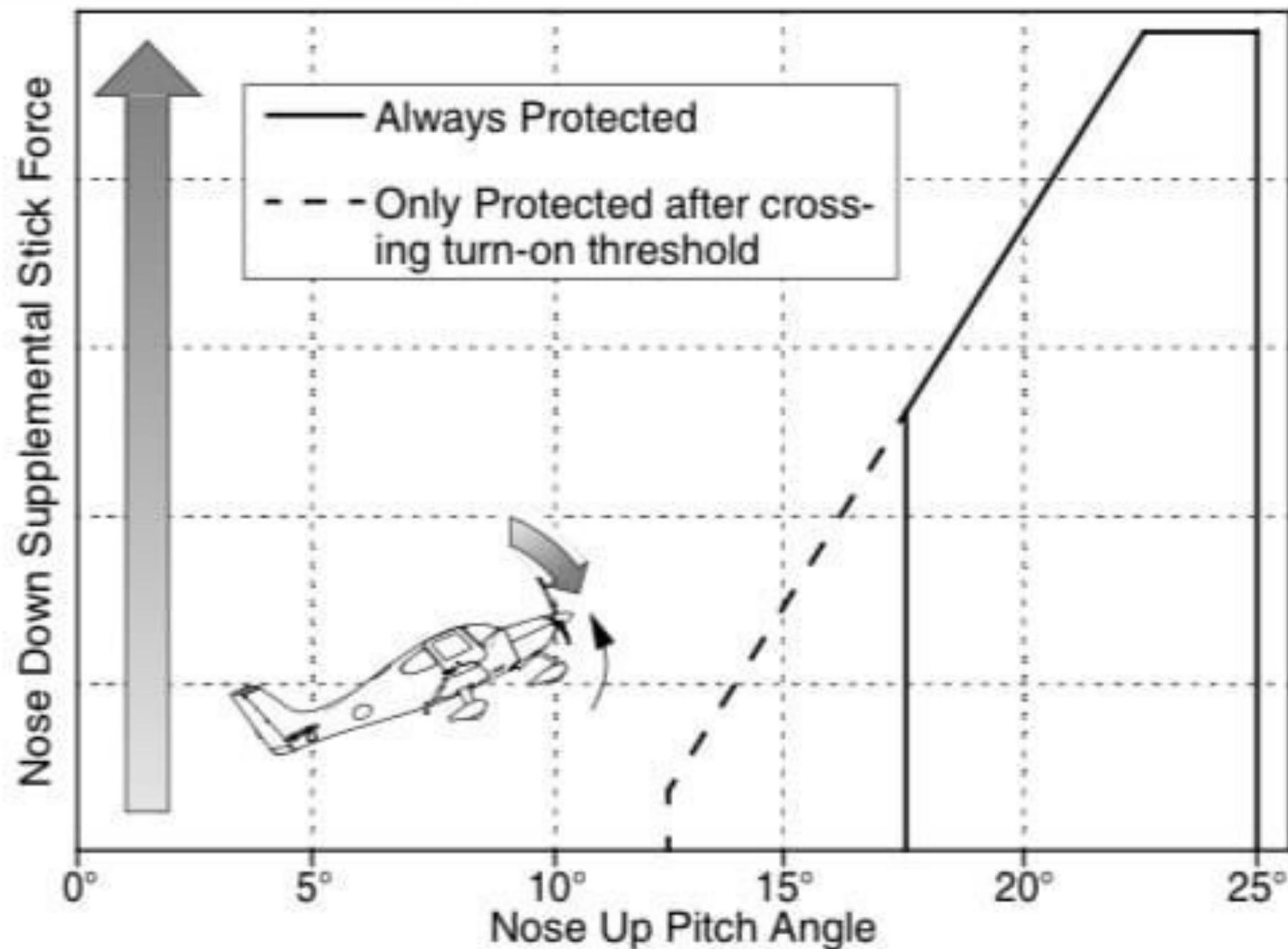


SR22_FM09_3399

Engagement Limit:	45°
Maximum Stick Force attained at	50°
Disengagement Threshold (Zero Stick Force)	30°



High Pitch Protection Limits



SR22_FM09_3403

- Engagement Limit:+17.5°
- Maximum Stick Force attained at:+22.5°
- Disengagement Threshold (Zero Stick Force):+12.5°

