

## AS350 im Betrieb bei winterlichen Temperaturen

Der Hubschrauber, ein Flugzeug, das schmale, sich in der Waagerechten drehende Flügel hat und senkrecht starten und landen kann. Ja, auch diese Maschine will gut geölt sein, zumindest an einigen, wichtigen Stellen.

Wir sind es uns nicht sonderlich gewohnt unsere Hubschrauber bei winterlichen Temperaturen zu betreiben. Damit ist vor allem das Starten des Triebwerks und das Warmlaufenlassen gemeint, nachdem der Hubschrauber länger draussen stand und so richtig durchgefroren ist. Es ist äusserst wichtig, dass wir die Öle, im speziellen das Triebwerks-Öl, auf Betriebstemperatur bringen bevor wir abheben. Dabei sind die Eigenheiten einiger Systeme bzw. Ölkreisläufe zu beachten.

Beim AS350 beispielsweise kommt die Triebwerks-Öltemperatur schnell mal über die gelbe Linie in den Bereich "Normal Operation Range". Doch wenn der Hubschrauber durchgefroren war reicht das nicht, denn das Öl kühlt sich auf dem Weg vom Öltank zur Pumpe und Ölfilter bereits wieder ab. Die Öltemperatur des Triebwerks wird am Ausgang des Öltanks gemessen, während der Öldruck am Triebwerk gemessen wird.

Die Folge davon ist, dass wir wohl eine Öltemperatur haben welche uns erlauben würde zu fliegen, jedoch ist der Öldruck noch zu hoch. Der Eine oder Andere wird jetzt sagen – ja, aber ich bin am Boden auf Flight Idle, bereit zum Abheben, und der Öldruck ist wohl am oberen Ende kurz vor dem gelben Bereich bei 4.8 bar, aber immer noch im "Normal Operating Range". Ja, dem ist so, aber mit dem Erhöhen der Leistung steigt der Öldruck noch mehr an und siehe da, im Schwebeflug ist der Triebwerks-Öldruck im oberen, gelben Bereich mitten drin. Als Folge davon kann die Dichtung am Triebwerks-Ölfiltergehäuse dem Druck nicht mehr standhalten und ein Teil des Triebwerköls läuft über die linke Seite des Triebwerks runter. Eine riesen Sauerei, womit wir wieder beim Anfang wären. Öl ist wichtig und gut, aber nur an der richtigen Stelle.

Was hätte man den jetzt anders machen können?

1. Triebwerk wie gewohnt starten und auf Ground Idle laufen lassen, bis die Öltemperatur aus dem unteren, gelben Bereich kommt. Das geht normalerweise sehr schnell, innerhalb von 2 bis 3 Minuten auch bei minus Temperaturen.
2. Triebwerk wie gewohnt auf Flight Idle hochfahren und dabei auf den Triebwerks-Öldruck achten. Sollte dieser in den oberen, gelben Bereich gehen, zurück auf Ground Idle gehen und dem System nochmals 2 bis 3 Minuten Zeit geben.
3. Auf Flight Idle laufen lassen, bis der Öldruck auf unter 4 bar gefallen ist und erst dann abheben. Im Schwebeflug die Triebwerks-Öldruckanzeige prüfen. Sollte sie im oberen, gelben Bereich sein, wenn möglich wieder landen und dem System nochmals 2 bis 3 Minuten Zeit geben. Danach sollte das Öl und das Triebwerk selbst so warm sein, dass der Triebwerk-Öldruck nicht mehr in den oberen, gelben Bereich geht und somit auch kein Ölverlust am Triebwerk-Ölfiltergehäuse mehr entsteht.

Nebenbei ist noch zu erwähnen, dass auch die Heizung bei Flight Idle deutlich mehr Wärme bringt als auf Ground Idle. Am besten funktioniert sie natürlich im Flug.

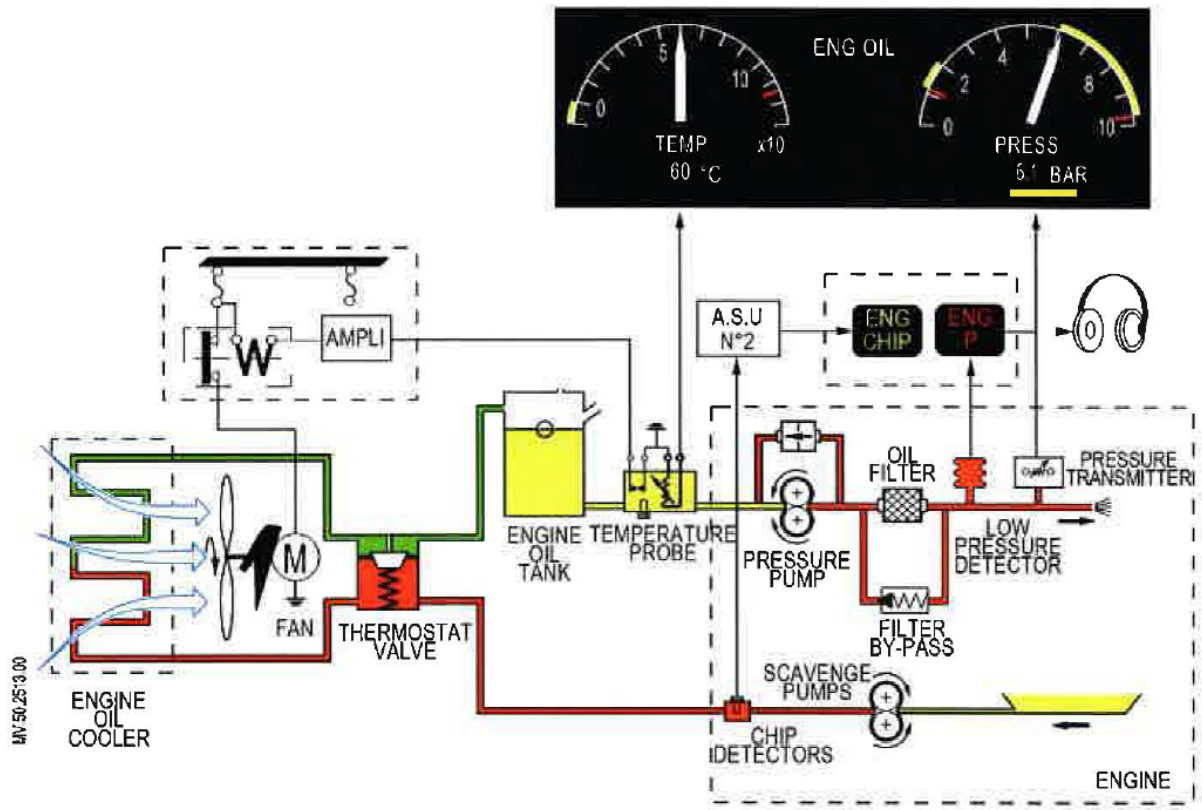


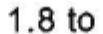



Figure 2: Lubrication system

- OIL PRESSURE LIMITATIONS



-  : 1.3 bar Minimum pressure  
For  $70\% \leq Ng \leq 85\%$ .
-  : 1.3 to 1.8 bar Caution range.
-  : 1.8 to 5 bar Normal operating range.  
For  $Ng > 85\%$ .
-  :  $>5$  bar Caution range.

Siehe auch Flight Manual SUP.4.

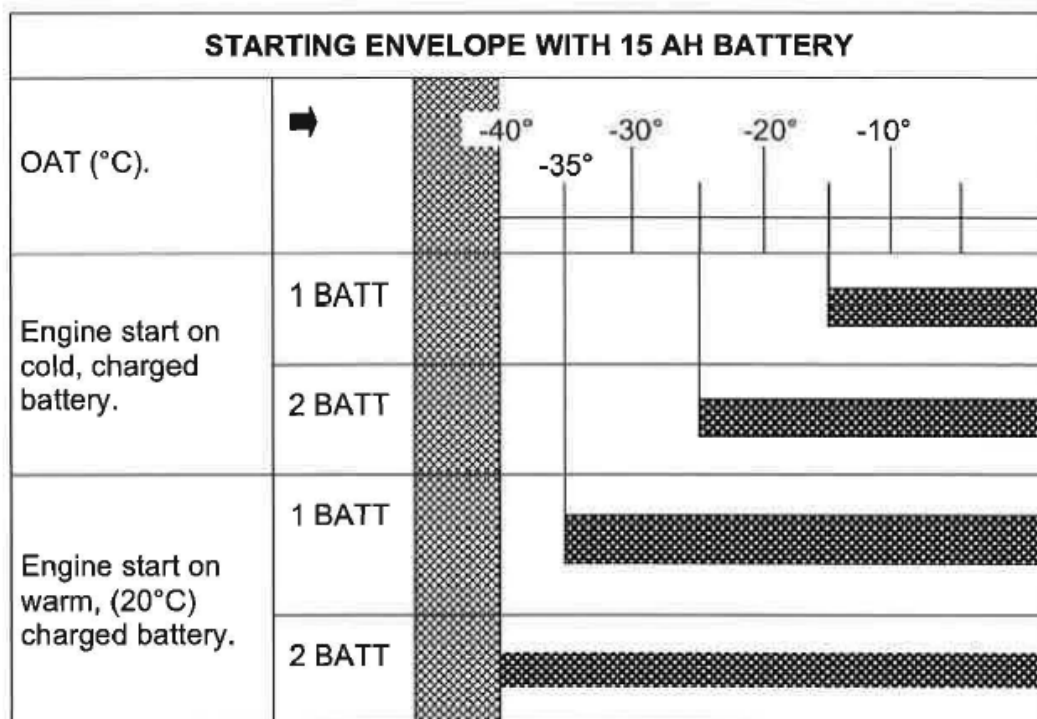
- When the aircraft has been subject to very low temperatures, it is recommended:
  - either to perform regular ground runs every two hours for temperatures of around - 20°C or every hour for lower temperatures.
  - or to preheat the engine, transmission assemblies and cabin before engine starting (even if it is possible to start the engine at temperatures down to - 40°C).

## 4.2 USE OF BATTERIES FOR STARTING

During long periods of no flight it is recommended that the battery be stored in a warm area.

If a ground power unit is not available, startup may be carried out using the aircraft battery or two aircraft batteries connected in parallel.

The starting envelope is related to the temperature and is indicated in the following chart.



Wie man im Diagramm des SUP.4 sieht, leidet auch die Batterie unter der Kälte. Die wenigen Erfahrungen, welche wir bisher machen konnten, zeigen deutlich das eine Batterie welche über Nacht bei 20°C gelagert und erst kurz vor dem Triebwerkstart in den kalten Hubschrauber eingebaut wurde, eine markant bessere Startleistung hat als eine Batterie, welche durch und durch kalt ist. Das Diagramm des SUP.4 ist als eher optimistisch zu betrachten. Beim Startvorgang mit einer kalten

Batterie ist Vorsicht geboten, da die reduzierte Leistung der Batterie zu einem Hung-Start oder gar einem Hot-Start führen kann.

**Hung-Start:**

Kann während eines Triebwerkstarts vorkommen, wenn die Leistung der Batterie oder der externen Stromversorgung nicht ausreicht um das Triebwerk bis zur Selbsterhaltungsdrehzahl zu beschleunigen bzw. zu unterstützen. Dann ist die T4 (TOT, MGT) am Limit aber die Drehzahl des Ng (N1) nimmt einfach nicht zu. Das Triebwerk hängt beim Startvorgang.