

Anforderungen an einen universellen Prüfstand

für Feststoff- und Hybridmotoren

Arbeitstitel: UNIFHY, Stand: 22.02.2020

Grundsätzliches:

- Materialpreis max. EUR 500,-
- Der Prüfstand besteht aus ITEM-Prüfbalken (Modul 1), Prüfbox für den Feldeinsatz (Modul 2) und Konfigurations- und Auswertesoftware für PC (Modul 3)
- Der Prüfbalken soll durch verschiedene Aufnahmen sowohl senkrecht, als auch waagrecht und „über Kopf“ positioniert werden können.
- Die Prüfbox soll sowohl alleine (mit kleinem LC-Display und Menüsteuerung, ähnlich der vieler 3D-Drucker), als auch mit Funk- oder USB-Verbindung zu einem Laptop, auf dem Modul 3 läuft, nutzbar sein.
- Bohrungen, Durchgänge, Steckverbindungen, Aufnahmen sollen standardisiert (und wetterfest) sein.
- aktuell mögliche Anzahl an Prüfständen: 7
- Für die Bedienung des Prüfstandes (inkl. Software) soll ein Tutorial geschrieben werden.
- Eine möglichst lange gesicherte Verfügbarkeit von Ersatzteilen (auch im Elektronik-Bereich) sollte gewährleistet sein.
- Der Prüfstand soll leicht auf- und abzubauen sein und bei Transport und Lagerung wenig Platz beanspruchen.

Mechanik:

- Aufbau auf ITEM-Profil 40 mm * 80 mm.
- Fußkonstruktion individuell, abhängig davon, wie der Motor ausgerichtet sein soll.
- Motorbefestigung mit Schellen und passgenauen Ringen, dadurch auch Zentrierung des Motors unter dem Biegebalken.
- Ein Überlastungsschutz für den Biegebalken ist sinnvoll / ggf. auch nicht sinnvoll, wenn der Biegebalken billig und leicht auszutauschen ist?
- Befestigung des Biegebalkens am ITEM-Profil
- Verankerung der Fußkonstruktion (individuell), Verspannung des ITEM-Profils
- leichter Aufbau, sichere Ersatzteilbeschaffung für die nächsten Jahre

Elektronik:

- Messbereiche: bis 2000 N, bis 500 N, bis 10 N (jeweils mit einem für diesen Messbereich geeigneten Biegebalken/DMS)
- Arduino-basiert - Mega, Maple oder Due?
- Aufzeichnungsrate: bis 2000/s
- Auflösung: min. 12 bit
- 4 Messkanäle: Schub, Brennkammerdruck, Tankdruck, Temperatur
- RTC
- Optional: Preview der Schubkurve über einen Bondruker

Software:

- Es soll ein Programm (Modul 3) geschrieben werden, das sowohl die Konfiguration der Prüfbox (Modul 2), als auch die Datenerfassung während des Tests, als auch die Auswertung der Schubkurven (einschließlich erzeugen einer *.eng-Datei) gestattet und zudem bedienerfreundlich ist.
- Die Auswertung der Schubkurve soll weitestgehend automatisiert sein, bestimmte Punkte (s. Anlage 1) sollen aber auswählbar sein.
- Der Aufzeichnungsbeginn soll einstellbar sein, ebenso das Aufzeichnungsende. Eine automatische Aufzeichnung der Schubdaten mehrere Sekunden VOR Motoranzündung soll möglich sein.
- Ein weiteres Programm ist notwendig für den Betrieb der Prüfbox (Modul 2).
- Die PC-Software (Modul 3) soll den Benutzer entlang einer Checkliste vom Kalibrieren des Prüfstandes über den Motortest bis zur Auswertung führen.
- Anzündung des Motors wahlweise über die PC-Software (Modul 3) ODER manuell.
- Als Startsignal für die Datenaufzeichnung soll sowohl ein Messwert (z.B. $F > 1 \text{ N}$), als auch das manuelle Anzündsignal (Startknopf), als auch eine Benutzereingabe (zum Testen) möglich sein.
- Teilautomatische, software-geführte Kalibrierung des Prüfstandes mit drei geeigneten Massestücken.
- Speicherung der Rohdaten als ASCII-Datei. Ebenso Datenübertragung.
- „Nullsetzen“ muss möglich sein.
- Speicherung aller Rohdaten auf SD-Karte in Modul 2; während des Tests werden nur die wichtigsten Daten bzw. eine reduzierte Datenmenge (z.B. jeder 10. Messwert) in Echtzeit an Modul 3 übertragen.
- Eine „Fernsteuerung“ von Modul 2 soll möglich sein (Funk / Leitung / WLAN?).

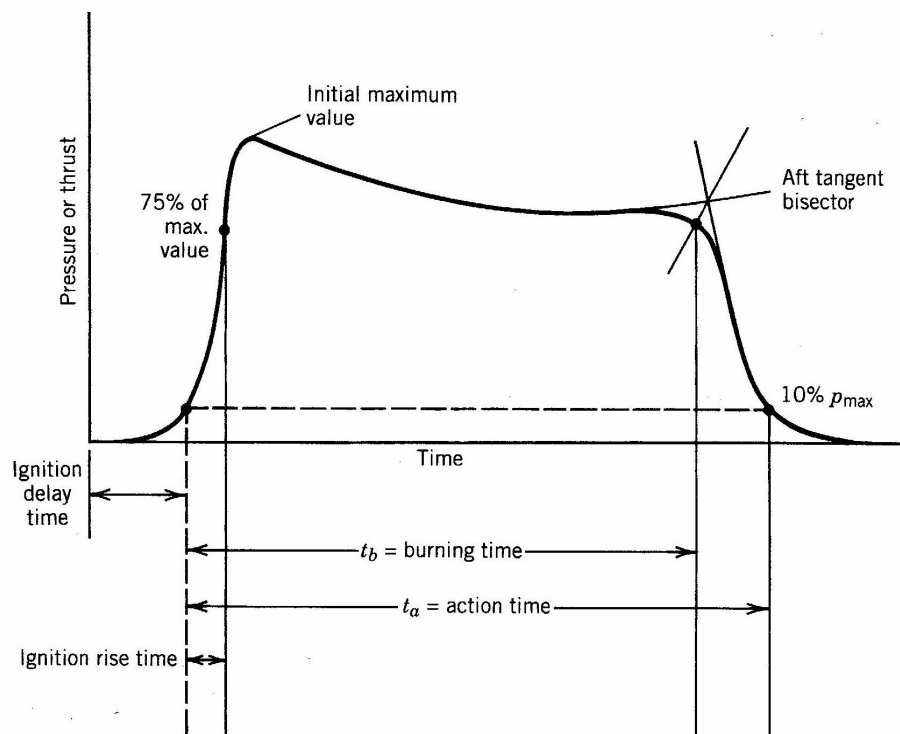


FIGURE 12-13. Definitions of burning time and action time.