

- určena pro kontinuální sledování vibrací motorů TV3-117
- přímá funkční náhrada vibrometru IV-500E, 2. řady
- vyvinuta na základě modernizace přístroje MLM 1.2
- certifikována dle RTCA/DO 160F



1. Určení výrobku

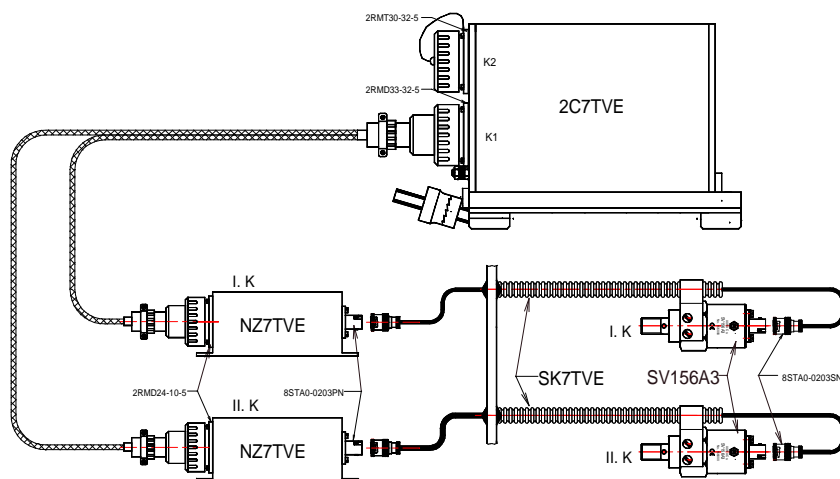
Jednotka monitorování vibrací motoru MLM 1.2 TVE je určena pro kontinuální sledování vibrací dvou leteckých motorů TV3-117 na vrtulníku při pozemních zkouškách i za letu. MLM 1.2 TVE patří svým konstrukčním řešením a mechanickým provedením k typové sérii leteckých monitorů MLM 1.2.

Monitor MLM 1.2 TVE je optimalizován jako modernizovaná přímá funkční náhrada stávajícího vibrometru IV500E, 2. řady. Všechny komponenty jsou snadno zaměnitelné jak rozměrově, tak i z hlediska místa připojení. Při montáži se používá původní kabelové spojení mezi USS 6 a BE-9. Plně zaměnitelné je také připojení kabelu z BE-9 do palubní sítě.

V monitoru MLM 1.2 TVE jsou přesně výrobně nastaveny komparátory i minimální odchylka citlivosti snímačů, není proto nutná kalibrace a nastavení pracovních parametrů. Uspořádání monitoru umožňuje využití kontrolních a diagnostických systémů, které se v současnosti využívají pro kontrolu a instalaci vibrometru IV-500E.

Moderní konstrukce MLM 1.2 TVE plně odpovídá požadavkům současné normy RTCA DO 160 F, rozšiřuje bezpečnostní funkce (např. nově je kontrolováno přerušení kabelu ke snímači), díky mimořádné stabilitě parametrů nevyžaduje pravidelné kalibrační a nastavovací operace, zvyšuje provozní spolehlivost a odstraňuje falešné poruchové signály způsobené vlastnostmi kabelu snímače nebo změnou parametrů elektroniky.

2. Popis



Komponenty MLM 1.2TVE

SV156A3	Senzor s konzolou
SK7TVE	Signálový kabel
NZ7TVE	Modul zesilovače
	Kabeláž ve vrtulníku
2C7TVE	Skříňka elektroniky

Obr. 1:
Souprava MLM 1.2 TVE

Monitor vibrací se skládá z 2 piezoelektrických snímačů vibrací SV156A3. Snímače jsou připojeny speciálními nízkošumovými kabely SK7 TVE vedenými přes průchodku k nábojovým zesilovačům NZ7 TVE, které jsou umístěny v prostoru kabiny vrtulníku. Od zesilovačů NZ7 TVE jsou vedeny signály pomocí standardní kabeláže (určené původně pro soupravu IV500E) ke dvoukanalové diagnostické jednotce 2C7 TVE, umístěné také ve vnitřním prostoru kabiny. Jednotka 2C7 TVE (rozměrově shodná s původním blokem BE-9 série 2) vyhodnocuje vibrace pomocí dvou jednocanalových nezávislých měřících jednotek C7 TVE, umístěných uvnitř 2C7 TVE.

Každý kanál C7 TVE měří a vyhodnocuje mohutnost chvění motoru, která je definována jako efektivní hodnota rychlosti vibrací v pásmu 190 až 340 Hz. Výstupy z každého kanálu jsou:

1. spínač Překročení normy PN (k připojení žluté kontrolky na kontrolním panelu)
2. spínač Nebezpečné vibrace OV (k připojení červené kontrolky na kontrolním panelu)
3. DC napěťový signál úměrný vibracím pro kontrolu diagnostické soupravy
4. AC napěťový signál okamžitých vibrací, připojitelný k analyzátoru nebo osciloskopu
5. DC napěťový signál akustické emise pro rozšířené možnosti diagnostiky
6. AC napěťový signál akustické emise pro rozšířené možnosti diagnostiky

Spínače jsou aktivované v případě, že vibrace překročí pevně nastavené hodnoty 45mm/s pro Překročení normy a 60mm/s pro Nebezpečné vibrace.

Vstupem do jednotky je signál aktivace stabilního vnitřního testovacího generátoru každého kanálu, který se ovládá samostatným tlačítkem z pultu, a slouží pro testování obou jednotek. Stisknutím tlačítka dojde k připojení stabilního vnitřního generátoru na vstup zesilovače NZ7 TVE přes kapacitu snímače, což simuluje vstupní signál ze snímače o velikosti 85mm/s. Tento signál otestuje i správné připojení snímače a tím dojde k testování celé měřící cesty včetně funkce spínačů PN a OV.

Pro rozšíření sledování projevů motoru v neslyšitelné oblasti je doplněn ultrazvukový VF kanál, který má také DC i AC výstup pro případné další využití, např. při pozemních zkouškách. Monitor má obvod signalizace poruchy, která se vyskytne na snímači nebo kabeláži. Souprava MLM 1.2 TVE umožňuje, na rozdíl od IV500 E, rozpoznat nesprávné připojení snímače.

Tab. 1 Tabulka parametrů pro každý kanál

Elektrické parametry		
Napájení	DC 28 V, typ. 120 mA, max 240 mA	
Snímač vibrací	2 akcelerometry SV156A3	
Okamžité vibrace - AC výstup		
Převodní konstanta AC výstupu	3,50 V/ 100 mm/s	
Měřicí rozsah	0 - + 8 V	
Rozsah výstupního napětí	min - 12 V, max +12 V	
Mohutnost vibrací - DC výstup		
Převodní konstanta DC výstupu	7,00 V / 100 mm/s	
Měřicí rozsah	0 až + 8 V	
Rozsah výstupního napětí	min -0,6 V, max 12 V	
Spínače signálu alarmu překročení vibrací PN (překročení normy) a OV (nebezpečná vibrace)		
Funkce	elektronický spínač napájecího napětí Un=+28V, sepne Un při překročení vibrací PN, OV	
Nominální hodnota vibrací PN	45 mm/s (instalováno výrobcem)	
Nominální hodnota vibrací OV	60 mm/s (instalováno výrobcem)	
Kontrola funkce signálové cesty		
Funkce	připojuje vnitřní oscilátor na vstup signálové cesty	
Vstup	0V - vypnuto, +28 V - zapnuto	
Zapnutí oscilátoru odpovídá vibracím	85 mm/s	
Ostatní parametry:		
Provozní podmínky – teplota		
2C7 TVE	- 55 až +85 °C	
NZ7 TVE	- 55 až +85 °C	
SK7 TVE	- 55 až +175 °C	
SV156A3	- 55 až +175 °C	
Ostatní provozní podmínky	zkoušky dle 16 RTCA/ DO160F: tab. 2	

Tabulka 2: Specifikované podmínky dle RTCA/DO 160F

Testované parametry soupravy MLM 1.2 TVE dle RTCA/DO 160F		
Parametr	Sekce / norma	Kategorie
Teplota a výška	4	B2
Nízká mezní teplota na zemi	4.5.1	-55°C
Vysoká mezní teplota na zemi	4.5.3	+85°C
Nízká provozní teplota	4.5.2	-55°C
Vysoká provozní teplota	4.5.4	+75°C
Výšková zkouška	4.6.1	15200 m
Zkouška dekomprese	4.6.2	15200 m
Porucha klimatizace	4.6.3	x
Změny teploty	5	B
Vlhkost	6	C
Vibrace a havarijní bezpečnost	7	A
Vibrace	8	UG
Nevýbušnost	9	X
Voděodolnost	10	Y
Odolnost proti působení tekutin	11	X
Písek a prach	12	D
Odolnost proti plísňím	13	F
Slaná mlha	14	S
Magnetické vlivy	15	Z
Napájení	16	ZXX
Jehlovité impulsy napětí	17	A
Odolnost proti působení nízkofrekvenčních signálů	18	Z
Citlivost k indukovaným signálům	19	ZC
Citlivost na frekvence radiového spojení	20	TT
Emise radiofrekvenční energie	21	B
Odolnost proti bleskům	22	A1C11
Přímé účinky blesku	23	X
Námraza, článek 24.2	24	X
ESD	25	A
Požární odolnost	25	X