



**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ZÁPADOČESKÉ
UNIVERZITY
V PLZNI**

2012

Pracoviště: RICE Fakulta elektrotechnická

Výzkumná zpráva č.: 22190-063-2012

SYSTÉMOVÁ SPECIFIKACE DIAGNOSTICKÉ JEDNOTKY KOMPRESORU

Druh úkolu: TA02010565

Řešitelé: Ing. Pavel Turjanica Ph.D.

Ing. Jiří Švarný Ph.D.

Vedoucí úkolu: Ing. Oldřich Tureček Ph.D.

Počet stran: 24

Datum vydání: prosinec 2012

Revize: 1

Tento příspěvek vznikl s podporou Evropského fondu pro regionální rozvoj a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci projektu Regionální inovační centrum elektrotechniky (RICE), číslo projektu CZ.1.05/2.1.00/03.0094.

 RICE	General Requirements Specification		
	Snižování hlučnosti točivých strojů – Diagnostická jednotka	Dokument:	ATDIA_GRS_120013.doc
		Datum:	20/01/2013
		Stran:	23
		Původce:	Turjanica

Typ dokumentu:

☐ Produktová specifikace

☒ Technická specifikace

☐ Testovací specifikace

Projekt	Snižování hlučnosti točivých strojů
Verze dokumentu	1.00
Číslo projektu	TAČR TA02010565
Partner	ATMOS
Název části projektu	Diagnostická jednotka
Interní číslo projektu	120013
Autor	Turjanica Švarný
Datum	20/01/2013

Schválení

Jméno	Funkce	Datum	Podpis
J. Švarný	HW design		
P. Turjanica	Vedoucí inženýr		
D. Krivánka	Technický ředitel		

1 Historie dokumentu

Rev.	Datum	Autor	Kapitola	Změny
1.00	10.12.2012	Turjanica	Vše	Počáteční verze

2 Historie schůzek

Datum	Místo	Téma	Účastníci

3 Obsah

1	HISTORIE DOKUMENTU	2
2	HISTORIE SCHŮZEK	3
3	OBSAH	4
4	ZKRATKY	6
5	OBEČNÉ	7
6	ÚČEL DOKUMENTU	7
7	IDENTIFIKACE HLAVNÍHO ŘEŠITELE	7
8	SEZNAM DOKUMENTŮ	8
8.1	PŘEDNOST DOKUMENTŮ	8
8.2	APLIKOVATELNÉ DOKUMENTY	8
8.3	TECHNICKÁ SPECIFIKACE	9
8.4	NORMY, SPECIFIKACE, INTERNÍ SMĚRNICE	9
9	ZÁKONNÉ POŽADAVKY	10
9.1	CERTIFIKÁTY	10
9.2	BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY	10
9.3	EKOLOGICKÉ POŽADAVKY	10
10	KOMERČNÍ POŽADAVKY	11
10.1	CÍLOVÁ CENA	11
10.2	PLÁNOVANÉ OBJEMY	11
10.3	ZÁRUKY	11
10.4	POPRODEJNÍ SERVIS	11
10.5	ÚDRŽBA A SLUŽBY	11
10.6	SÍLENÍ PROJEKTU	12
10.7	KOMUNIKAČNÍ MATICE	12
11	LOGISTIKA	13
11.1	DODACÍ PROCEDURA	13
11.2	INSTALACE	13
11.2.1	<i>Místo instalace</i>	<i>13</i>
11.2.2	<i>Instalace a oživení</i>	<i>13</i>
12	PROVOZNÍ POŽADAVKY PO SKONČENÍ PROJEKTU	14
12.1	ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	14
13	TECHNICKÁ SPECIFIKACE	15
13.1	VZOROVÁ APLIKACE DIAGNOSTICKÉHO SYSTÉMU KOMPRESORU	15
13.2	FUNKČNOST	15
13.2.1	<i>Obecný přehled funkčnosti</i>	<i>15</i>
13.2.2	<i>Elektronika (HW)</i>	<i>15</i>
13.2.3	<i>Mechanická část</i>	<i>19</i>
13.2.4	<i>Připojení</i>	<i>19</i>
14	PROVOZNÍ PODMÍNKY	19
14.1	TEPLOTA	19
14.2	VIBRACE	19
14.3	ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY NA DESIGN SYSTÉMU	19
14.4	MATERIÁLOVÉ POŽADAVKY	19
15	TESTOVÁNÍ	19
15.1	PLÁNOVANÉ TESTY	19
15.2	ÚROVEŇ KVALIFIKACE	19

16	CÍLE KVALITY	20
16.1	NÁSTROJE KVALITY	20
17	PLÁN PROJEKTU	21
17.1	TERMÍNY.....	21
18	PŘEDÁNÍ.....	22
18.1	AKCEPTAČNÍ KRITÉRIA.....	22
18.2	PŘEDÁVANÁ DATA	22
18.2.1	<i>Dokumentace.....</i>	22
19	LICENČNÍ UJEDNÁNÍ	22
20	ŘEŠENÍ PATENTŮ, FUNKČNÍCH VZORKŮ, VÝROBNÍCH PRÁV ATD.	22
21	PŘÍLOHA – A: SEZNAM KONTAKTŮ	23

4 Zkratky

Zkratka	Popis
HRS	Hardware Requirements Specification
GRS	General Requirement specification
HDD	Hardware Design Document

5 Obecné

Cílem tohoto dokumentu je definovat funkčnost a identifikovat požadavky za účelem vývoje diagnostické jednotky pro kompresorové jednotky fy. ATMOS Chrást.

6 Účel dokumentu

Tento dokument definuje prohlášení a požadavky závazné pro všechny strany zapojené do rozvoje výše zmíněných aktivit projektu. Až do definovaného data zmrazení dokumentu (bude upřesněno) bude tento dokument měněn dle aktuálního stavu jednání a požadavků jednotlivých stran. Nově definovat nebo upravovat požadavky po definovaném datu zmrazení dokumentu bude možné pouze se zvláštním formálním souhlasem všech stran.

7 Identifikace hlavního řešitele

Žádné požadavky na identifikační znaky (logo) nebo data hlavního řešitele, nebyly specifikovány (čárový kód, místo pro štítek...).

8 Seznam dokumentů

8.1 Přednost dokumentů

V případě rozporu mezi textem této specifikace a dokumenty uvedenými zde, má text této specifikace přednost. Nic ve specifikaci, ale nenahrazuje platné zákony a předpisy, pokud nebyla získána zvláštní výjimka. Nesrovnalosti nebo odchylky od této specifikace a specifických předpisů v odběratelských zemích, musí odpovědný partner projednat s odpovědným projektantem.

8.2 Aplikovatelné dokumenty

Odkaz	Dokument

Kromě specifikací které jsou uvedeny v tabulce nahoře se žádné další podrobné specifikace nebo obecné specifikace na tento projekt nevztahují.

8.3 Technická specifikace

Tento dokument vychází a je v souladu s informacemi komunikovanými mezi všemi zúčastněnými a je doplněn o další informace a data nutná pro vývoj diagnostické jednotky řídicího systému. Po schválení všech stran se tento dokument stane závazným dokumentem pro realizační fázi.

8.4 Normy, specifikace, interní směrnice

Ref	Dokument	Název
[1]		
[2]		
[3]		

Výrobek musí vyhovět kritériím dle následujících požadavků: tbd.

9 Zákonné požadavky

Pro laboratorní prototyp - bez požadavků.

9.1 Certifikáty

Žádné certifikáty nejsou na funkční prototyp hlavním řešitelem požadovány

9.2 Bezpečnostní požadavky

Žádné nejsou na funkční prototyp hlavním řešitelem požadovány

9.3 Ekologické požadavky

Bez požadavků RoHS

10 Komerční požadavky

Nejsou definováni žádní preferovaní subdodavatelé pro žádný z komponent systému. Objednání jednotlivých komponent pro prototyp je v kompetenci vývojové skupiny

10.1 Cílová cena

Nespecifikováno

10.2 Plánované objemy

Do 2 let – 10 ks (nultá série)

Dále cca. 50 ks/rok, kusová výroba

10.3 Záruky

Netýká se funkčního prototypu

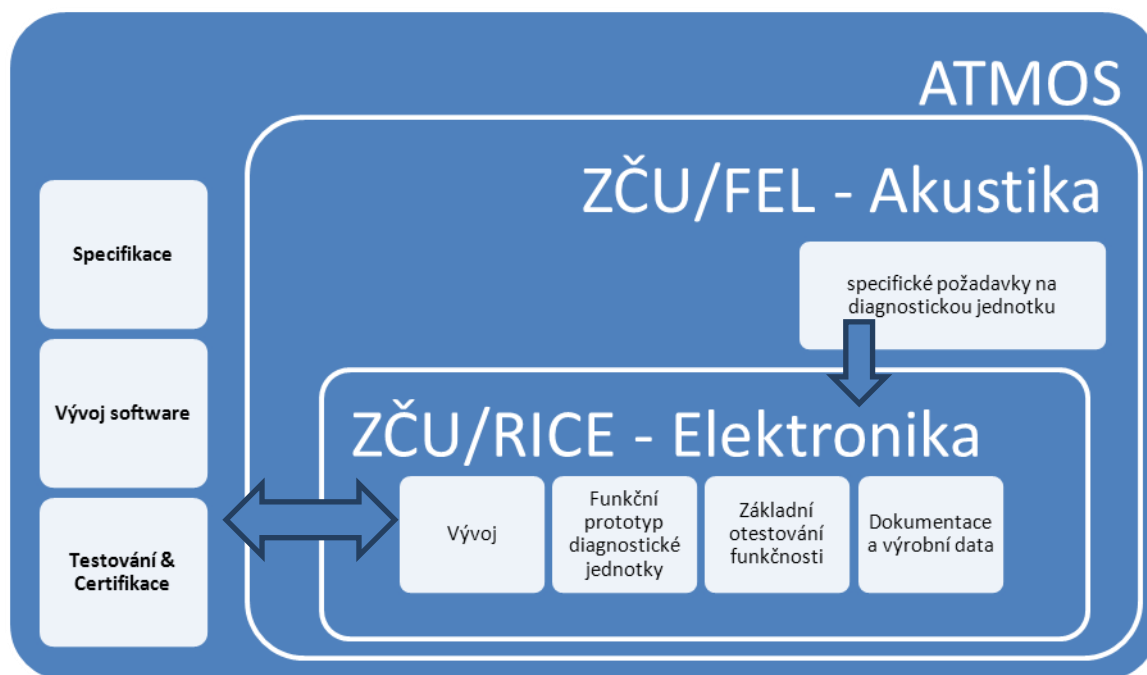
10.4 Poprodejní servis

ZČU/RICE je pouze dodavatelem prototypu, proto žádný poprodejní servis není definován

10.5 Údržba a služby

ZČU/RICE není odpovědná za údržbu a servis předaného zařízení

10.6 Sdílení projektu



10.7 Komunikační matice

Role	Jméno	Odpovědnost
	D. Krivánka	koordinace za ATMOS, technické požadavky
	O. Tureček	koordinace za ZČU, technické požadavky
	P. Turjanica	vývoj elektroniky, realizace
	J. Švarný	vývoj elektroniky, HW

11 Logistika

11.1 Dodací procedura

Prototyp 3ks,
1ks od každého modulu zůstává na ZČU k dispozici pro konzultace, 2ks od každého modulu budou předány v provedení prototypu C
(A – první návrh, B- opravný návrh pro validaci, C- finální návrh)

11.2 Instalace

11.2.1 Místo instalace

ATMOS

11.2.2 Instalace a oživení

Oživení HW provádí tým ZČU, instalaci a oživení v rámci systému a ve svém vývojovém prostředí provádí hlavní řešitel sám. Součástí dodání jsou konzultace na ZČU dle potřeby.

12 Provozní požadavky po skončení projektu

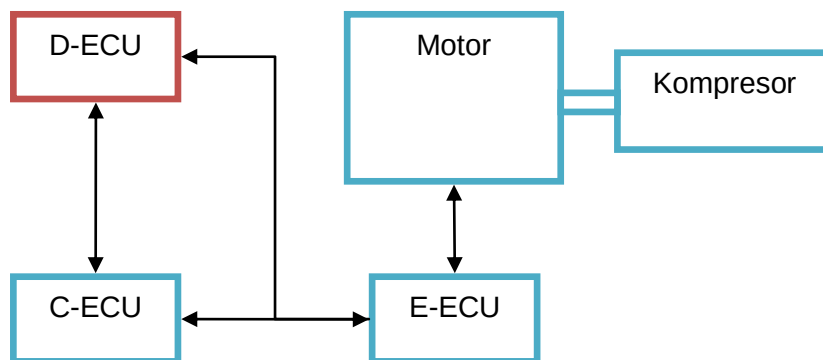
ZČU není odpovědná za support provozu finálního zařízení

12.1 Řešení problémů

Zatím bez požadavků, ev. potřeby budou řešeny individuálně

13 Technická specifikace

13.1 Vzorová aplikace diagnostického systému kompresoru



Obrázek 1 Vzorová aplikace diagnostického systému kompresoru

- D-ECU – Diagnostická jednotka
- C-ECU – Řídící jednotka kompresoru
- E-ECU – Řídící jednotka motoru

13.2 Funkčnost

13.2.1 Obecný přehled funkčnosti

Diagnostická jednotka má za úkol sběr dat z ostatních řídicích jednotek a senzorů umístěných v systému kompresorové jednotky a jejich další zpracování. Na základě změřených vibrací v závislosti na otáčkách, výkonu kompresoru a dalších vstupech vyhodnotí:

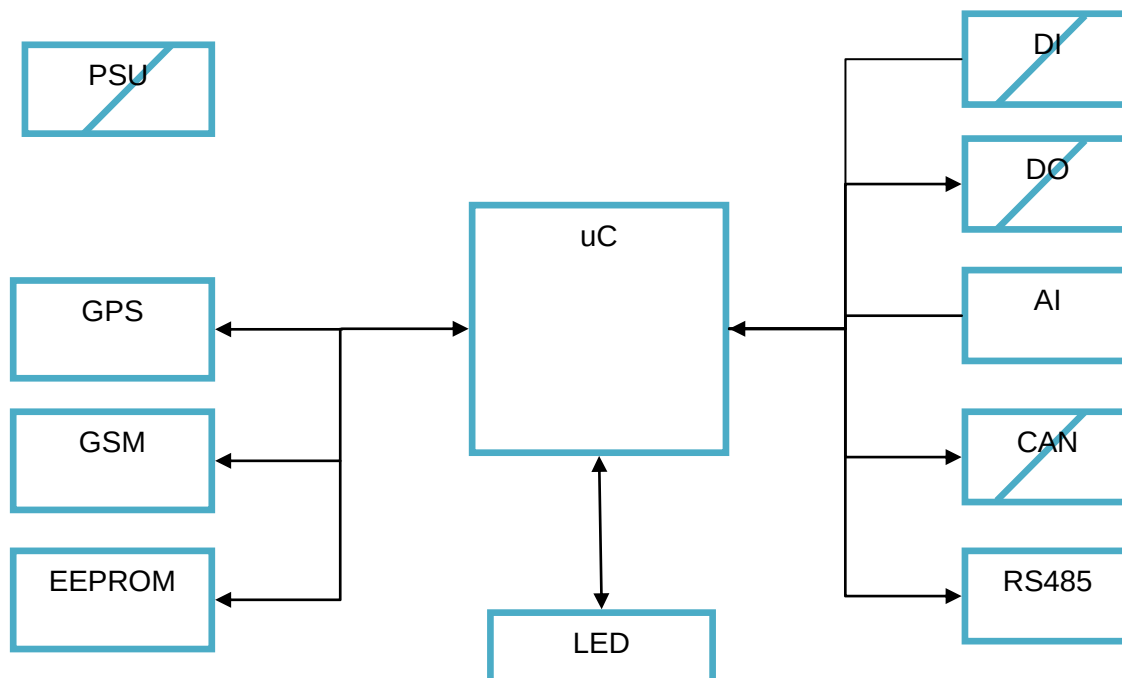
- 1) aktuální hlučnost celého kompresoru
- 2) potenciální mechanickou poruchu

Na základě tohoto vyhodnocení a porovnáním s nastavenými limity např. hlučnosti pak navrhne hlavní řídicí jednotce (C-ECU) další kroky (změnu otáček, varování obsluhy o poškození ložisek... atd.).

13.2.2 Elektronika (HW)

Diagnostická jednotka bude řešena jako kompaktní elektronické zařízení v provedení pokud možno na jednom PCB, v samostatné instalační krabici. Výběr všech komponent musí být s ohledem na nasazení systému a předpokládanou životnost takový, aby po celý „tzv lifetime“ produktu byla zajištěna jejich dostupnost a servis.

13.2.2.1 Blokové schéma



Obrázek 2 Blokové schéma D-ECU

13.2.2.2 Mikroprocesor (uC)

Základním prvkem systému je mikroprocesor, pro předpokládané nasazení bude nutné použít jádro s FLOAT jednotkou. Vzhledem k současným trendům a stavu trhu je i s ohledem na dostupnost a životnost doporučen uC s ARM jádrem (Cortex M3/M4)

13.2.2.3 EEPROM

Pro uložení parametrů a dat se předpokládá datová externí paměť typu EEPROM. Žádné požadavky na HW vyplývající z nutné parametrizace (např. velikost paměti atd.) nejsou definovány.

13.2.2.4 GSM modul

Tento modul bude k dispozici pro eventuální dálkovou správu kompresoru, hlášení poruch.

13.2.2.5 GPS modul

Vzhledem k faktu že kompresor může být používán jak v obytných tak průmyslových oblastech, pro které platí různé limity hluku, skýtá tento modul možnost dynamické parametrizace diagnostické jednotky v závislosti na poloze kompresoru.

13.2.2.6 Napájecí modul (PSU)

Slouží k napájení modulu.

Parametry:

Vstupní rozsah:	16 V – 36 V
Izolační pevnost:	bez oddělení
Maximální přepětí (vstup):	4 V po dobu 1 s
Výstupní napětí:	tbd.
Výstupní výkon:	tbd.
Špičkový výstupní výkon:	tbd.
Zvlnění:	tbd.
Efektivita:	tbd.
Filtrace:	common mode filter
Ochrany:	proudová pojistka tavná

13.2.2.7 Digitální vstupy (DI)

Počet:	4
Typ:	napěťové
Řídicí signál:	stejnoseměrný
Max vstupní napětí:	12 V
Rozhodovací úroveň:	tbd.
Galvanická izolace:	500 V

13.2.2.8 Digitální výstupy (DO)

Počet:	2
Typ:	relé
Max spínané napětí:	36 V DC
Max. spínaný proud:	4 A (obvod s omezeným výkonem viz EN61010-1)
Galvanická izolace:	1 kV

13.2.2.9 Analogové vstupy (AI)

Měření vibrací	2x
sensory	s napěťovým výstupem
Rozlišení:	12 bit
Minimální přesnost:	0.05m/s^2 , uvažovaná citlivost čidel 10mV/ms^{-2}
Napěťová odolnost:	20 V
Frekvenční odezva:	5 kHz
Galvanická izolace mezi kanály:	500 V
Galvanická izolace kanál/jádro:	500 V

Měření teplot a tlaků	4x
Typ	proudový
Rozlišení:	12 bit
Minimální přesnost:	0,2 mA
Napěťová odolnost:	36 V
Frekvenční odezva:	100 Hz

13.2.2.10 CAN

S ohledem na odolnost systému vůči rušivým vlivům bude použit galvanicky oddělený CAN 2.0B, max 500 kbit

13.2.2.11 Servisní konektor (RS485)

Jako servisní konektor bude použit interface RS485 s galvanickým oddělením.

13.2.2.12 LED

Pro signalizaci stavů, poruch atd. bude použit modul LED.

Barva	Režim	Význam
Zelená	svítí	chod zařízení
	bliká	odlehčení
Červená	svítí	vyžadován servis
	bliká	chybový stav

Pozn: detaily dodefinovat

13.2.2.13 Software

Žádné požadavky na softwarové vybavení nejsou definovány

13.2.2.13.1 Platforma

- Typ procesoru rodina ST32Fxxx
- Takt procesoru t.b.d.

13.2.2.13.2 Paměť

- RAM

13.2.2.13.3 Self - diagnostika

Bez požadavků

13.2.2.13.4 Ochrany

Bez požadavků

13.2.2.14 Parametrizace

tbd.

13.2.2.15 Bezpečnost

Bez požadavků

13.2.3 Mechanická část

Provedení: samostatný box

Krytí: IP20

Materiál: plechový box

13.2.4 Připojení

Jednotka bude dodána s protikusy kabelových konektorů

14 Provozní podmínky

14.1 Teplota

-40°C ... +85°C součástky

-40°C ... +70°C provozní teplota v systému

14.2 Vibrace

tbd.

14.3 Zvláštní požadavky na design systému

- modularita pouze v rámci rozhraní celé jednotky
- případné varianty řešit variantním osazením
- technologie výroby - reflow

14.4 Materiálové požadavky

Bez požadavků

15 Testování

15.1 Plánované testy

HW validace (funkční testy hardware prototypu)

15.2 Úroveň kvalifikace

Funkční prototyp

16 Cíle kvality

Bez požadavků

16.1 Nástroje kvality

Bez požadavků

17 Plán projektu

17.1 Termíny

Veškeré termíny související s produktem, které jsou momentálně známy:

ZT	č	Termín	Datum
	M0	Start projektu	1.8.2012
	M1	Předběžná specifikace	
	M2	Návrh jednotky	
	M3	Prototyp A	
	M4	Testování	
	M5	Prototyp B	
	M6	Validace	
	M7	Prototyp C	

18 Předání

18.1 Akceptační kritéria

Funkčnost HW dle tohoto dokumentu prokázaná testem jednotlivých funkcí

18.2 Předávaná data

18.2.1 Dokumentace

Hlavnímu řešiteli bude předána následující dokumentace:

- Tato specifikace a dokumentace jednotky ve finální podobě
- Schémata
- Osazovací plány
- Výrobní data
- BOM
- Funkční prototypy 2ks (výroba 3ks)
-

19 Licenční ujednání

Není předmětem této specifikace, je řešeno mimo tento dokument.

20 Řešení patentů, funkčních vzorků, výrobních práv atd.

Není předmětem této specifikace, je řešeno mimo tento dokument.

21 Příloha – A: Seznam kontaktů

Jméno	Funkce	Telefon	E-mail
D.Krivánka	<i>koordinace za ATMOS, technické požadavky</i>	+420 37786 0175	krivanka@atmos-chrast.cz
O.Tureček	<i>koordinace za ZČU, technické požadavky</i>	+420 37763 4569	turecek@ket.zcu.cz
P. Turjanica	<i>Vývoj HW, realizace</i>	+420 37763 4130	turjanic@rice.zcu.cz
J.Švarný	<i>Vývoj HW</i>	+420 37763 4559	svarny@ket.zcu.cz