

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ГУМЕНО-МЕТАЛНИ РЕСОРИ И РАЗПОЛОЖЕНИЕТО ИМ В ЛОКОМОТИВА

доц. к.т.н. инж. Емил Николов Димитров, гл. ас. к.т.н. инж. Ненчо Георгиев
Ненов, ВВТУ "Т. Каблешков", кв. Слатина, 1574 София
н.с. инж. Тодор Иванов Арсенов, Институт по Информационни технологии,
ул. "Академик Г. Бончев" бл. 29А, 1113 София

В съвременните транспортни средства все по-широко приложение намират гумено-метални ресори (ГМР), като елемент от окачването. Тези ресори притежават пространствени еластични и демпфериращи свойства. В системата на Национална компания БДЖ се експлоатират електрически локомотиви серия 46 с ГМР в буксовата ресорна степен. При регулиране на тези локомотиви се установяват големи различия в натоварването на колелата. Една от основните причини за различията е в разсейването на стойностите на параметрите на ресорите. Поради специфичността на технологията на производството им, фирмите производителки дават широки граници на изменение на параметрите. Това налага определяне характеристиките на ГМР, групирането и разполагането им в локомотива. Параметрите, които характеризират работата на ГМР по отношение на: а) разпределение на статичното натоварване между колелата и колоосите на локомотива; б) избягване на допълнителни паразитни движения на колоосите; в) демпфериране на механичната система са:

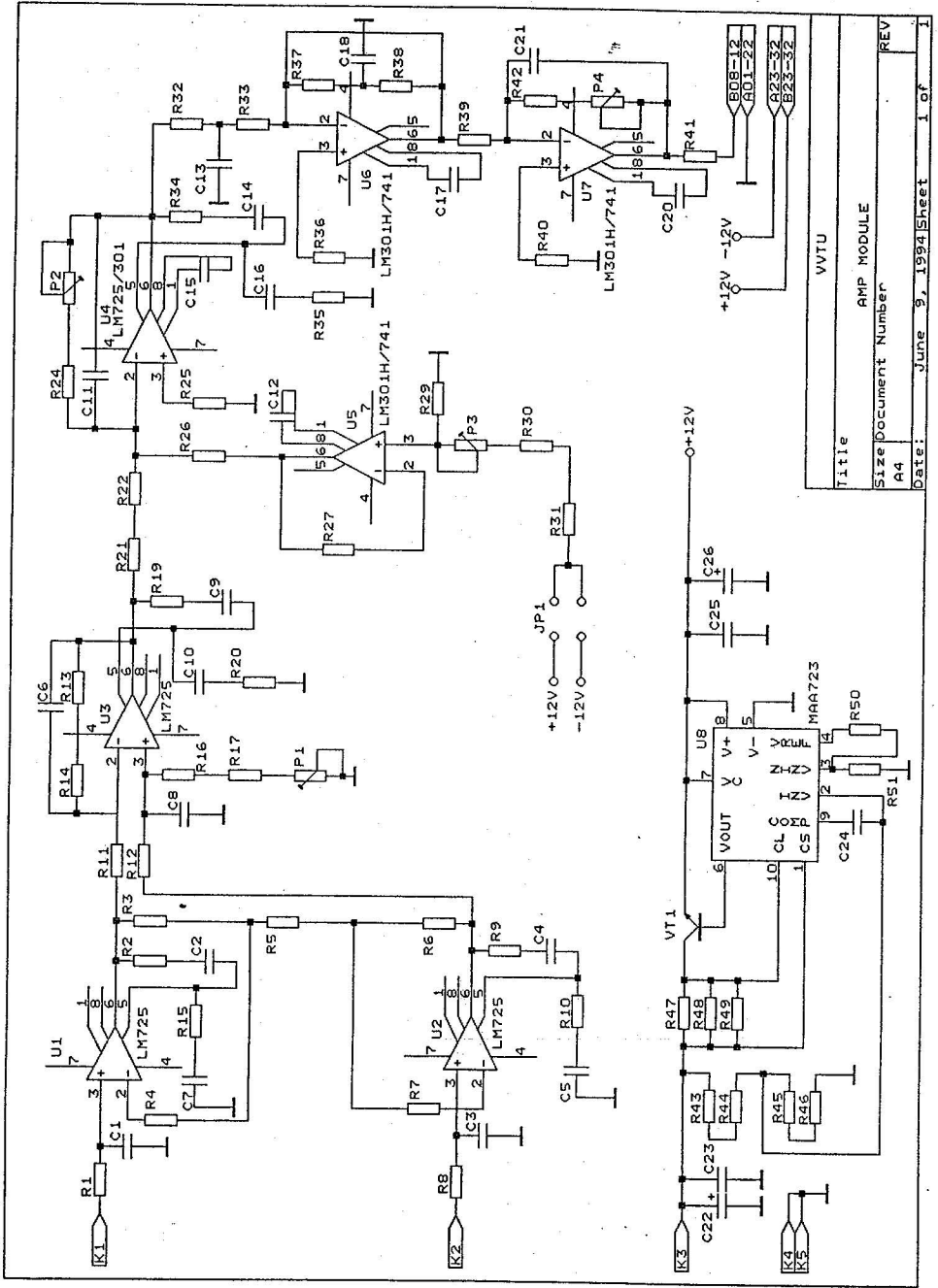
- коравина на ресора;
- отклонение на свободната височина на ресора от приетата базисна височина;
- съпротивителна сила;
- погасената енергия за един цикъл;
- начална и крайна деформация за цикъл.

За решаване на поставения проблем е проектиран, разработен и внедрен в експлоатация в Железопътен завод-София, стенд за определяне на характеристиките на ГМР. Посредством хидравлична станция и цилиндър върху изпитвания ГМР циклично се прилага сила, отговаряща на реално работно натоварване. Положението на ГМР и начинът на натоварване отговарят на работното положение в локомотива. С цел постигане на висока точност и прецизност на определяне на характеристиките се използва компютърна електронно-измервателна система. Механичните величини сила и преместване се измерват посредством първични преобразуватели за сила и преместване. Преобразувателят на сила е изграден на тензометричен принцип. Състои се от чувствителен елемент, представляващ цилиндрично кухо тяло, реагиращо на приложената по остта му натискова сила. Върху чувствителния елемент са залепени 8 тензорезистора в две взаимно перпендикулярни равнини. Свързани са в пълен мост, което осигурява термокомпенсация и компенсиране на деформации от огъващи моменти. Преобразувателят на преместване е също изграден на тензометричен принцип. Чувствителният елемент представлява права еластична греда, запъната в единия си край и подложена на огъване от въздействието на гърбичен вал. Той се задвижва от лостов механизъм, предаващ възвратно-постъпателното движение на подвижната част на силовия цилиндър. Деформацията на гредата се отчита посредством 4 тензорезистора, свързани в пълна мостова

схема. Захранването на тензометричните мостове и на двата преобразувателя е постоянно токово и се осъществява посредством стабилизирани токоизправители, разположени на усилвателния модул.

Исходните сигнали от първичните преобразуватели се подават към постоянно токови тензометрични усилватели. Те са изпълнени като стандартни модули за еврокасета. Принципната схема на усилвателите е дадена на чертеж "AMP module". Всеки канален усилвател се състои от измервателен усилвател (U1, U2 и U3 LM725), схема за нулиране (U4 и U5 LM725/301), нискочестотен филтър (U6 LM301/741) и буферен усилвател (U7 LM301/741).

Нормираните аналогови сигнали от каналните усилватели се подават към системата за събиране и обработка на данни КСИ 10, която е изградена на модулния принцип както е показано на фиг.1. Основният модул на системата модул КСИ 1000 използва изчислителните възможности на персонален компютър IBM PC/AT посредством поставянето му в един от свободните ISA слотове. Интерфейсът към магистралата на персоналния компютър се реализира посредством два многофункционални интерфейсни адаптера VIA 6522, чрез които се управляват и двата цифрово-аналогови преобразуватели (AD 667) и двата аналогово-цифрови преобразуватели (AD574 и ICL 7109). Системата КСИ 10 притежава собствена (локална) магистрала, към която се подключват разширяващи аналогови и цифрови модули. По този начин се избягва ограничението от броя на свободните слотове на РС при необходимост от разширяване на аналоговите и цифровите входове и изходи. Вторичната магистрала се формира посредством модул КСИ 1010, на който схемно са реализирани: 8-битова данни шина, 5-битова адресна шина и управляваща шина от 5 стробиращи сигнала и 3 заявки за прекъсване. Формирането на локалната магистрала е показано на фиг.2. Изцяло се използват двете изходни страни А и В на VIA2. При извършване на входно/изходна операция посредством локалната магистрала в двупосочния буферен регистър за данни U16 се записва съответния код, а в еднопосочния адресен регистър U17 се записва адресът на съответния разширяващ модул. Под въздействие на външна управляваща линия CA1 на страна А на VIA2 се изработват два импулса, първият от които управлява разрешението на изходните данни от U16 към локалната магистрала, а вторият -RD+WR управлява разрешението на адресацията в разширяващите модули. Шините за прекъсване (IRQ0, IRQ1 и IRQ2) се управляват чрез схеми "отворен колектор", от страна на разширяващите модули. Чрез четене на бит 8 от шината данни се проверява за наличие на заявка за прекъсване. Сигналят Reset служи за забрана на работата на разширяващите модули и за установяването им в определено начално състояние по време на работа. В стенда като разширяващ модул се използва КСИ 1020 ("Цифрови входове/изходи"), принципната схема на който е показана на чертеж "Register's modul". Исходните портове са реализирани чрез регистри 74LS374, като конфигурирането им като изходи или като входове се извършва посредством комутационните полета X02 и X03. От адресното поле на локалната магистрала тези разширяващи модули заемат адреси от 10H до 1DH, като адресите на портовете се задават чрез X01. Посредством включването на два модула КСИ 1020 към локалната магистрала се постига разширение на цифровите входове/изходи на стенда до 64 линии (8 порта). Цифровите изходи са TTL съвместими и служат за управление на блок за цифрова индикация, на който се извежда информация за измерените параметри,



Title	VVTU
Size	A4
Document Number	AMP MODULE
Date	June 9, 1994
Sheet	1 of 1
REV	

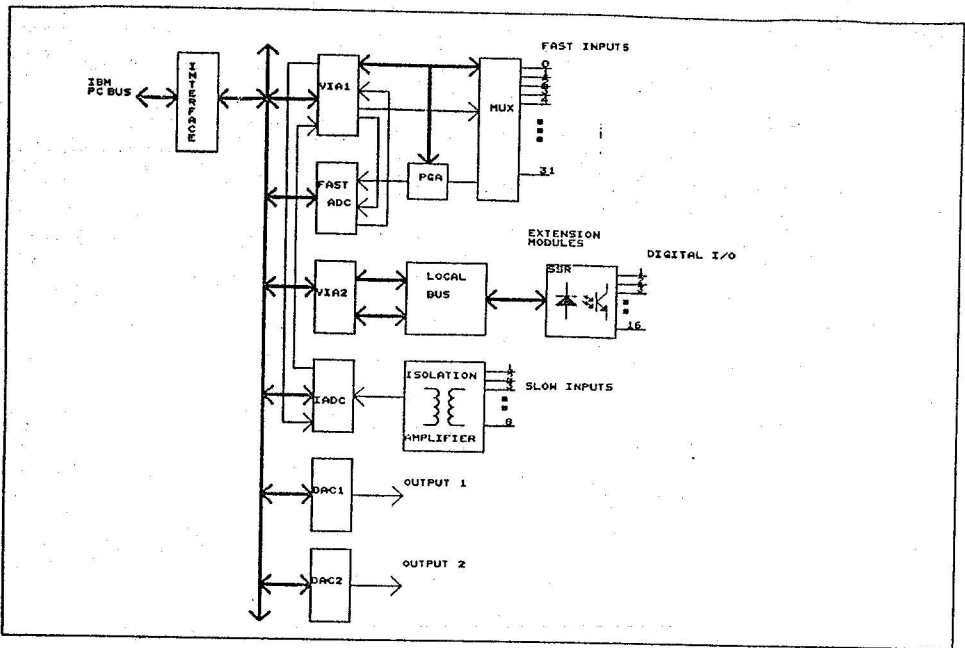


figure 1

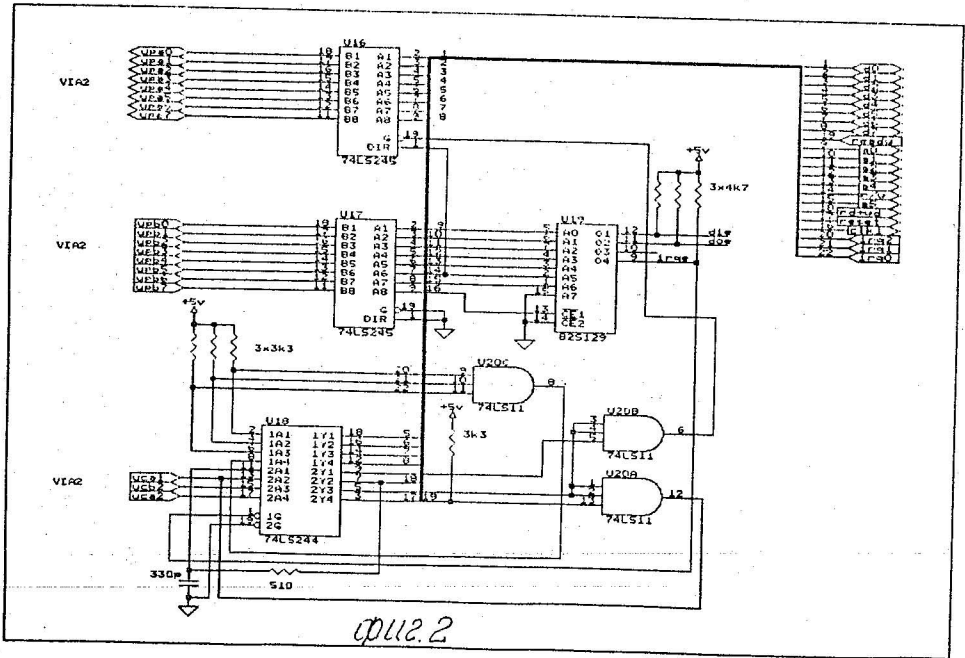
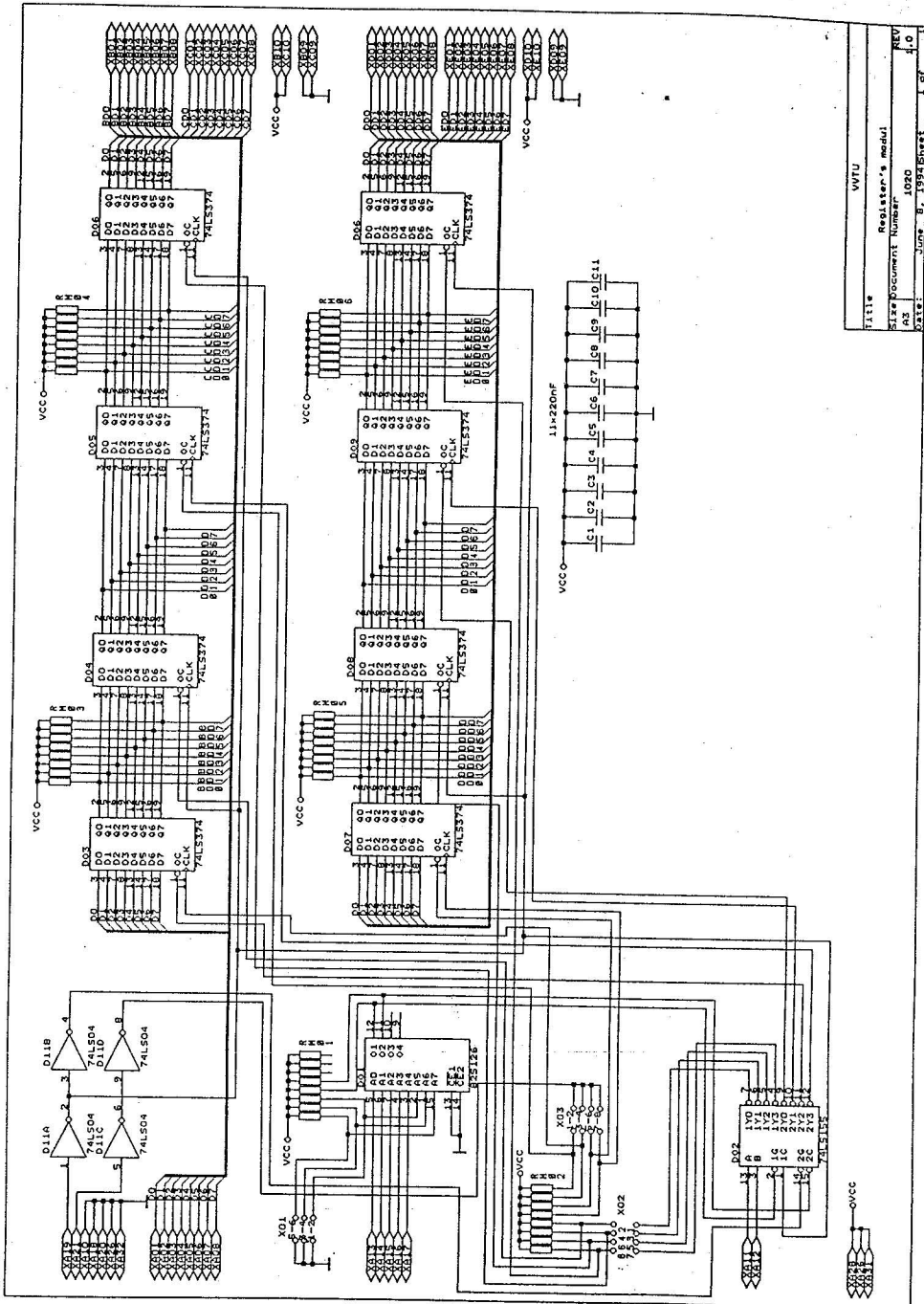


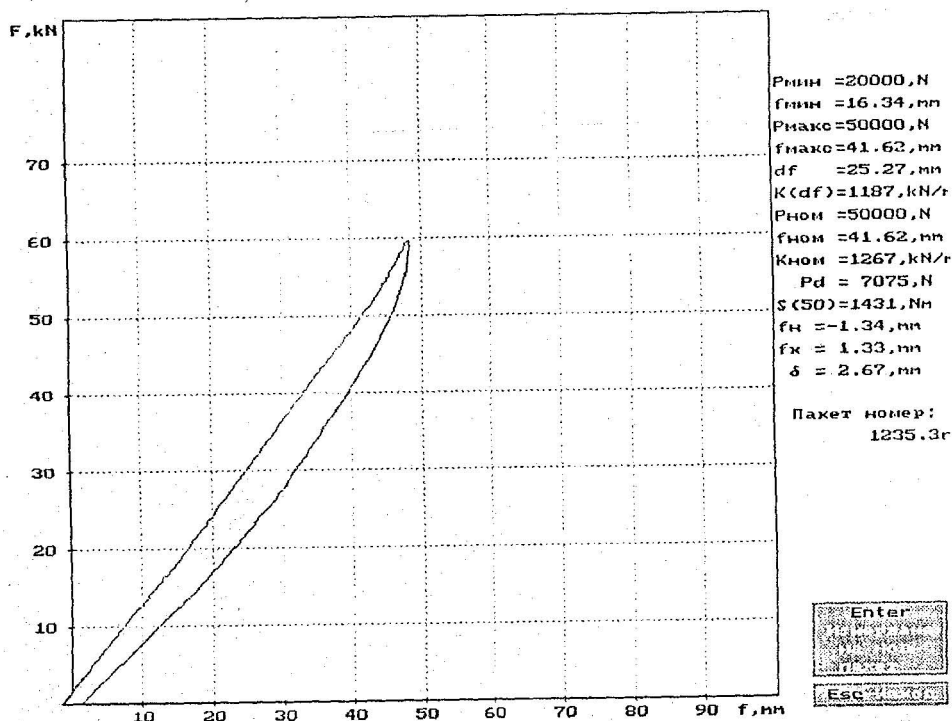
figure 2



WVU	1 of 1
Title	Register's modul
Size	Document Number 1020
REV	1.0
Date:	JUNE 8, 1994 PHL/SL

характеризиращи ГМР. Модулът за индикация е разположен непосредствено д стенда заедно с блока за управление на режимите на работа. На индикаторни блок са реализирани 4 индикации по 4 разряда с допълнителен светодиода до тя Използвани са 7 сегментни точно-кристални индикатори VQE24. На лицевия панел са изведени ключове за захранване и старт на измерването. Предвиден е бутон за тест на индикацията.

Програмното осигуряване на стенда е реализирано на Assembler и Borlan Pascal. Организиран е интуитивен и информативен цветен графичен интерфейс. Осъществен е програмен контрол за коректността на действията на оператора. режим на измерване резултатите извеждани на индикаторния модул се дублират и върху монитора. След реализиране на един цикъл на натоварване, данните се обработват, на монитора се извежда деформационната характеристика на ГМР необходимите параметри (фиг.3). Получените резултати се записват на дисков файл



фиг.3

Поради практическата невъзможност да бъде подбран комплект ГМР с много близки стойности съгласно препоръките на производителя на локомотивите, се наложи разработването на методика за подбор и разполагане на ГМР на локомотива.

DETERMINATION OF CHARACTERISTICS OF RUBBER-METAL SPRINGS AND THEIR DISPOSITION IN THE LOCOMOTIVE

Dimitrov E., Nenov N., Arsenov T.

In the contemporary transport vehicles, rubber-metal springs (RMS) are widely used as an element of suspension system. Electric locomotives, series 46 with RMS in axle box, are in use in the system of National Company BDZ. During the adjustment of these locomotives big differences in loading of the wheels can be observed. One of the main reasons for these differences is the dispersion of values of RMS parameters. This necessitates determining of RMS characteristics, their sorting and disposition in the locomotive.

For determination of spring parameters a test stand was designed in which RMS are set up in a position coinciding with the working position in the locomotive. Using a hydraulic station and a cylinder, a test force is exerted corresponding to the real working conditions. Force and displacement transducers are mounted on the stand working as strain-measuring gauges. Every one of the gauges produces a signal fed to a tensiometering amplifier where the signal is amplified and scaled. The analogue information is fed to the data acquisition system CSY 10 built as a family of plug-in boards. The main module of the system CSY 1000 uses the computing power of IBM PC/AT being installed in any free ISA slot. The system CSY 10 has its own (local) bus for the connection of expansion digital and analogue modules. The local bus is achieved by module CSY 1010 where 8-bits data bus, 5-bits address bus and control bus with 3 IRQs are available. By connecting 2 modules CSY 1020 (digital inputs/outputs) to the local bus an expanding of digital outputs up to 64 lines is achieved. The digital outputs are TTL compatible and are intended for controlling of digital indication, displaying information for 7 parameters characterizing the RMS. The module of digital indication is located near by the stand with the controlling block.

The software is written in Borland Pascal and Assembler for real time working.

The accuracy of the measurement of the quantities force and displacement obtained by so-designed stand is 0.25%.