

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ



FAR EASTERN  
STATE TRANSPORT  
UNIVERSITY

# 3 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА POWER ENGINEERING

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ \* INNOVATIVE TECHNOLOGIES

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

FAR EASTERN STATE  
TRANSPORT UNIVERSITY

РОССИЯ 680021, г. ХАБАРОВСК, ул. СЕРЫШЕВА, 47

Тел.: (4212) 35-95-02, 35-95-17, 64-73-27

Факс (4212) 64-74-10

e-mail: [nich@festu.khv.ru](mailto:nich@festu.khv.ru)

[www.festu.khv.ru](http://www.festu.khv.ru)

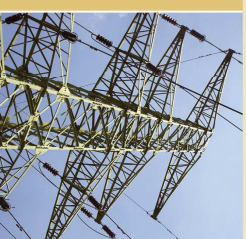
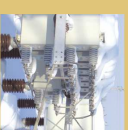
47, SERYSHEVA, St. KHABAROVSK, 680021, RUSSIA

Tel.: 7-4212-35-95-02, 64-73-27, 35-95-17

Fax 7-4212-64-74-10

e-mail: [nich@festu.khv.ru](mailto:nich@festu.khv.ru)

[www.festu.khv.ru](http://www.festu.khv.ru)



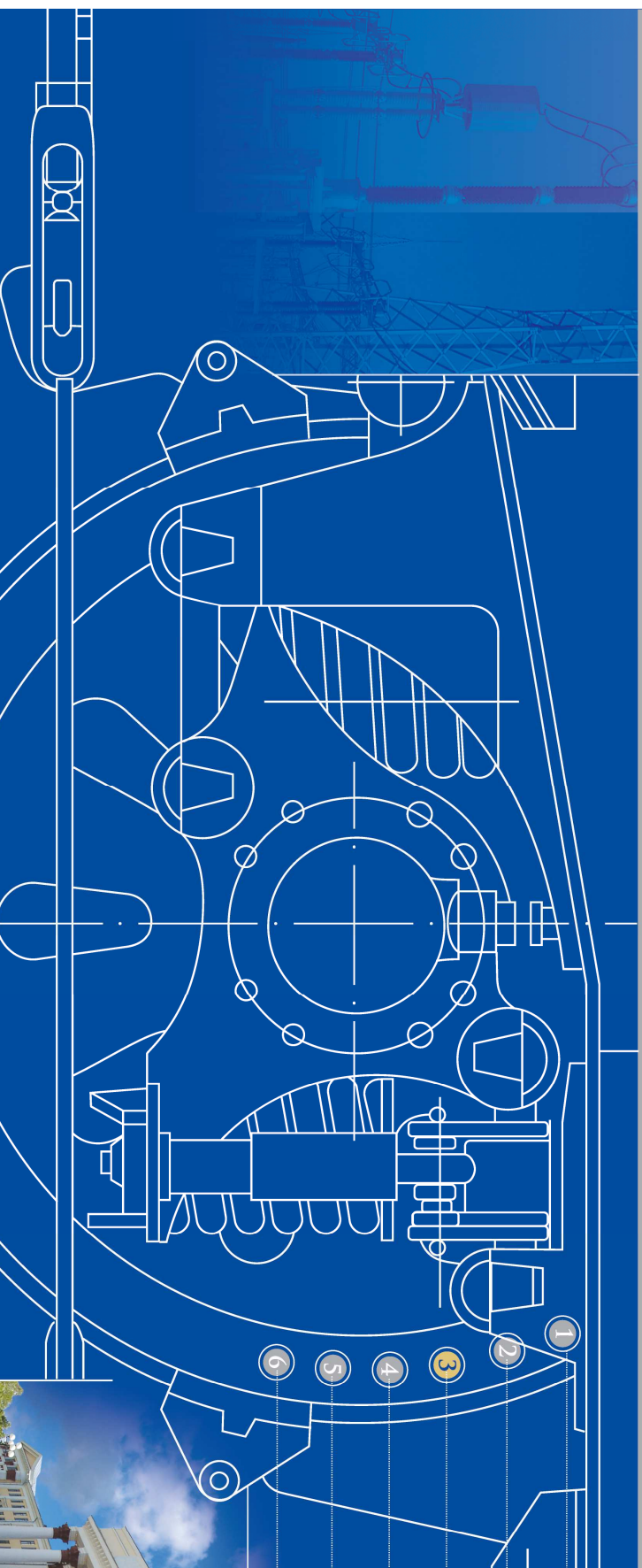
СЛУЖЕБНОСТЬ, ЗАКАЗАЧИ  
И РЕКОНСТРУКТОРЫ  
СОЮЗОВ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ГРАЖДАНСКОЕ СЛУЖЕБСТВО

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

ПОДРОБНОСТИ  
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА

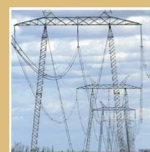
ЭКОНОМИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ



# УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНТУРОВ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

## THE DEVICE FOR THE CONTROL OF GROUNDING CONTOURS QUALITIES IN OPERATING ELECTROINSTALLATIONS

*Устройство предназначено для определения места расположения элементов заземляющих устройств действующих электроустановок*



*The device is intended for finding the real location of grounding device elements in operating electroinstallations*

### Область применения

Электроэнергетическое хозяйство.

### Назначение

Устройство предназначено для определения реального места расположения (трассирования) элементов заземляющих устройств действующих электроустановок и локализации места повреждения элемента (горизонтальной полосы) контура заземления.

### УСТРОЙСТВО ПОЗВОЛЯЕТ:

- производить диагностику заземляющих устройств без отключения электроустановки;
- добиться сокращения материальных и трудовых ресурсов, связанных с откопкой заземляющих устройств в целях диагностики;
- повысить условия электробезопасности на территории электроустановки.

### Экономические преимущества

Применение устройства позволяет уменьшить материальные затраты, направленные на восстановление устройств электроснабжения тяговых подстанций. Срок окупаемости 1,5 лет.

Экологические характеристики: устройство отвечает требованиям электромагнитной совместимости, мобильно, обладает малыми габаритами, что значительно облегчает его использование на удаленных объектах энергетики.

*Охрана прав интеллектуальной собственности  
Авторское свидетельство Российского агентства по патентам и товарным знакам № 25604.*

### Потенциальные потребители

Предлагаемая разработка может быть внедрена на объектах электроэнергетического комплекса. Возможны продажа готовых изделий и привлечение инвестиций для тиражирования устройства. Возможно создание совместных предприятий.

### Scope of use

Electropower facilities.

### Purpose

The device is intended for finding the real location of grounding device elements in operating electroinstallations and localization of the damaged place of an element of the grounding contour (a horizontal strip)

### THE DEVICE ALLOWS:

- To diagnose grounding devices without switching off the power in the electroinstallation;
- To achieve the reduction of material and manpower resources connected with digging out and diagnosing the grounding devices;
- To raise the level of electrosecurity on the territory of electroinstallation.

### Economic advantages

The device allows to reduce the material expenses aimed at restoring the devices of electrosupply of traction substations. The time of viability is 1,5 years.

Ecological characteristics: the device meets the requirements of electromagnetic compatibility. It is mobile, has small dimensions, which considerably facilitates its use on the removed power facilities.

*Protection of intellectual property rights  
The copyright certificate of the Russian agency of patents and trade marks is № 25604.*

### Potential consumers

The offered device can be introduced on the sites of the electropower complex. It can be sold as well as copied in case of finding investors. It is also possible to start joint ventures.

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ЗАЩИТ ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ

## THE DEVICE FOR RESERVING THE PROTECTION OF TRACTION SUBSTATIONS

*Предназначено для обеспечения надежного резервирования защит тяговых подстанций*



*It is intended for the maintenance of reliable reserving the protection of traction substations*

### Назначение

Устройство релейной защиты. Предназначено для обеспечения надежного резервирования защит тяговых подстанций переменного тока со стороны питающих ЛЭП 110(220) кВ при двухфазных коротких замыканиях в тяговом распределительном устройстве.

### ПРЕИМУЩЕСТВА УСТРОЙСТВА:

- независимость устройства по времени срабатывания от защит ЛЭП;
- отсутствие границы уставки по сопротивлению;
- обеспечение дальнего резервирования защит подстанций с трансформаторами мощностью 63 МВА и ниже;
- совместимость с типовыми панелями защит ЛЭП;
- малогабаритность.

### Экономические преимущества

Применение устройства позволяет уменьшить материальные затраты, направленные на восстановление устройств электроснабжения тяговых подстанций.

*Охрана прав интеллектуальной собственности*  
Патент на изобретение № 2183041 "Устройство для резервирования защит тяговых подстанций. Приоритет от 06.05.2000 г. Зарегистрирован в Гос. реестре изобретений РФ и действует с 06 мая 2000 г.

### Потенциальные потребители:

Объекты электроэнергетического комплекса. Возможны продажа готовых изделий и привлечение инвестиций для тиражирования устройства.

### Purpose

The device of relay protection. It is intended for the maintenance of reliable reserving the protection of traction substations of an alternating current from feeding Power Transmission Line (PTL) 110 (220) кV at biphas short circuits in the traction switching centre.

### ADVANTAGES OF THE DEVICE:

- Independence of the device on the time of operation from the PTL protection;
- Absence of the border of the installation on resistance;
- Maintenance of distant reservation of protection of substations with transformers having capacity of 63 MBA and below;
- Compatibility with typical panels of protection ;
- small size.

### Economic advantages

The device allows to reduce the material expenses aimed at restoring the devices of electrosupply of traction substations. The time of viability is 2,7 years.

*The protection of intellectual property rights.*  
The patent for the invention " the Device for reservation of protection of traction substation" is № 2183041.

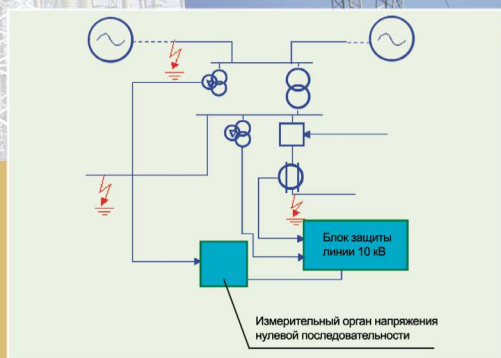
### Potential consumers:

Sites of an electropower complex. Sale of finished articles and attraction of the investment for duplicating the device are possible.

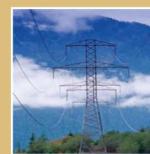


# ЗАЩИТА ДВУХЦЕПНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

## THE PROTECTION OF TWO-CHAIN TRANSMISSION LINES



*Устройство предназначено для защиты линий электропередачи от однофазных замыканий*



*The device is intended for the protection of the transmission lines against single-phase short circuits.*

Устройство двухцепных линий электропередачи предназначено для защиты линий электропередачи от однофазных замыканий и может эффективно использоваться для защиты двухцепных линий электропередачи и кабельных линий, проходящих по одной трассе или в одном кабельном канале.

Система состоит из измерительного и логического блоков, объединяющих комплекты защит линий.

### ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Позволяет на 100 % исключить ложное срабатывание защит неповреждённых линий;
- адаптировано к существующим системам защиты и автоматики;
- просто в изготовлении.

Устройство используется на подстанциях 35/10 и на строящейся линий электропередач Ургал - Известковая Дальневосточной железной дороги.

Охраняется патентами № 1614066 и 1728915

The device of two-chain transmission lines is intended for the protection of the transmission lines against single-phase short circuits and can be used effectively for the protection of two-chain transmission lines and the cable lines which are passing on one line or in one cable channel.

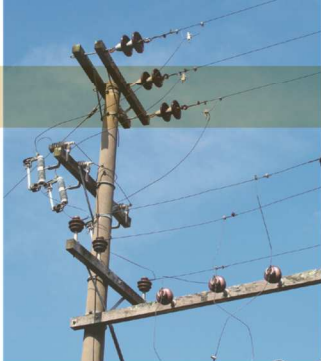
The system consists of the measuring and logic blocks uniting complete sets of protection of lines.

### ADVANTAGES:

- The use of the system allow to exclude by 100 % false protection of not damaged lines;
- to easily adapt existing systems of protection and automatics;
- to be simple in manufacturing.

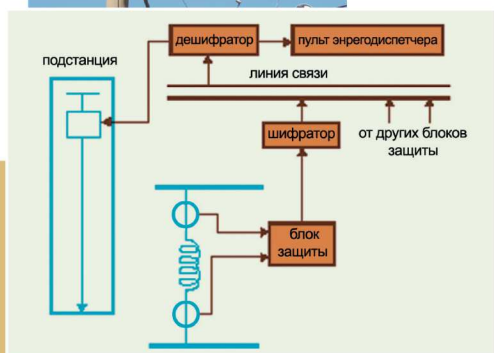
The device is used on substations 35/10 and on the power transmission line Urgal – Izvestkovaya of the Far East railroad which is currently under construction.

It is protected by patents № 1614066 and № 1728915

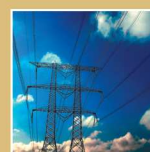
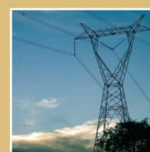


# ТЕЛЕЗАЩИТА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

## TELEPROTECTOR (SHIELD) FOR POWER TRANSMISSION LINES



*Телезащита предназначена для защиты и определения повреждённых участков высоковольтных линий и контактной сети*



*This teleprotector is designed for protecting and determining the damaged spots on the high-voltage power transmission lines and catenary (contact system)*

**Телезащита предназначена для защиты и определения повреждённых участков высоковольтных линий и контактной сети, имеющих заземление на рельсовую цепь, и может использоваться на железных дорогах переменного и постоянного токов.**

Телезащита состоит из дифференциальных датчиков тока и логических блоков, установленных на каждом дроссель-трансформаторе рельсовой цепи, существующих каналов связи и системы телесигнализации, а также логических блоков, установленных на диспетчерском пункте.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕЗАЩИТЫ ПОЗВОЛЯЕТ:

- определить повреждённые участки линий с точностью до одного блок-участка рельсовой цепи;
- адаптировать устройство к действующей системе электроснабжения.

*Охраняется патентом № 1671487.*

**This teleprotector is designed for protecting and determining the damaged spots on the high-voltage power transmission lines and catenary (contact system), which have earth connection to the rail track circuit, and can be used on the AC (alternating current) and DC (direct current) railways.**

The teleprotector consists of the differential current-sensing devices and logic sections installed on each throttle - transformer of the rail track circuit, the existing transmission channels and telesignalization system as well as the logic sections installed at the dispatching station.

### THE USE OF THIS TELEPROTECTOR ALLOWS:

- to determine the damaged spots on the power transmission lines within the accuracy of one block section of the rail track circuit;
- to adapt the device to the operating system of the electric power supply.

*It is protected by patent № 1671487.*



# ТЕЛЕЗАЩИТА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

# УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ЛЭП С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ОТ ДВУХФАЗНЫХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ ЧЕРЕЗ ЗЕМЛЮ НА РАЗНЫХ ФИДЕРАХ

## THE POWER TRANSMISSION LINE PROTECTION DEVICE INSULATED NEUTRAL AGAINST THE DOUBLE-PHASE-TO-GROUND SHORT-CIRCUITS ON THE DIFFERENT FEEDER LINES

Предназначено для обеспечения селективности отключений двойных замыканий на землю на разных линиях с изолированной нейтралью



This device is designed for providing the selectivity of the cross-country fault switching- out on the different insulated neutral lines

### Назначение

Предназначено для обеспечения селективности отключений двойных замыканий на землю на разных линиях с изолированной нейтралью. Установка устройства предполагается на всех присоединениях, отходящих от шин подстанции.

### Описание

Защита ЛЭП с изолированной нейтралью обеспечивается за счет контроля очередности возникновения точек замыкания на землю по совпадению моментов появления напряжения нулевой последовательности и направления протекания мощности нулевой последовательности в линию, а также за счет введения соответствующей блокировки защиты от междофазных замыканий для присоединения, где произошло вторичное замыкание на землю.

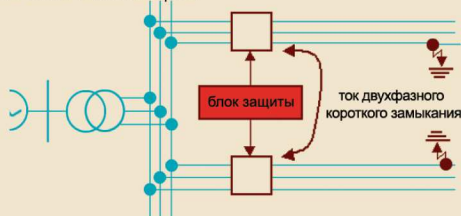
### ПРЕИМУЩЕСТВА:

- кратковременное блокирование защиты присоединений от многофазных коротких замыканий при двойном замыкании на землю;
- селективное и направленное отключение участка с первоначальным однофазным замыканием на землю;

Эффект достигается за счет исключения выхода из строя энергетических объектов при специфических замыканиях на землю, на которые типовая аппаратура не реагирует.

Патент РФ № 2174276, МКИ H02H3/16. Патент на полезную модель № 41926. Заявка № 2004120131. Приоритет полезной модели 05 июля 2004 г. Зарегистрировано в государственном реестре полезных моделей РФ 10 ноября 2004 г.

Схема включения защиты



### Purpose

This device is designed for providing the selectivity of the cross-country fault switching- out on the different insulated neutral lines. The device is supposed to be installed on all the connections, departing from the substation busbars.

### Description

PTL protection with the insulated neutral is ensured by the control of the occurrence sequence of the short-circuit points to the ground on concurrence of the moments of initiating the zero-sequence voltage and the direction of the zero-sequence power flow to the line, as well as by the introduction of the appropriate lock-out protection against the interphase short circuits for connecting those points, where there has occurred a repeated short-circuit to the ground.

### ADVANTAGES:

- the short-duration blockage of the connections' protection against polyphase short-circuits at the double-phase-to-ground short circuit;
- the selective and directed switching-out of a site, with the initial single-phase-to-ground short-circuit;

The effect is achieved by excluding the power installation outage with specific short circuits to the ground to which the standard equipment does not react.

The patent of the Russian Federation, № 2174276, MКИ H02H3/16. The patent for useful model № 41926.

The application № 2004120131.

The priority of the useful model, July 05, 2004. It is entered in the public register of the useful models of the Russian Federation, November 10, 2004.

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ МЕСТ ОТЖИГА КОНТАКТНОГО ПРОВОДА

## THE DEVICE FOR TESTING THE CONTACT WIRE ANNEALING SPOTS

*Предназначено для неразрушающего контроля мест теплового повреждения контактного провода*



*This device is designed for Non-Destructive testing of the thermal damage spots*

### Назначение

Предназначено для неразрушающего контроля мест теплового повреждения контактного провода марок МФ100, МФ85 в условиях эксплуатации.

### Принцип действия устройства

Основан на зависимости акустических параметров (скорость распространения и коэффициент затухания) контактного провода от его прочностных характеристик.

Основным информативным параметром является огибающая эхо-импульсов.

### Состав устройства:

- дефектоскоп А1212;
- преобразователи ультразвуковых колебаний на 5 и 10 МГц;
- штанга держатель;
- приспособление ввода-вывода поверхностных волн;
- комплект образцов для настройки и проверки работоспособности устройства;
- инструкция по проведению контроля.

### УСТРОЙСТВО ОБЕСПЕЧИВАЕТ

обнаружение и локализацию мест отжига и пережога контактного провода без его демонтажа и позволяет проводить оценку усилий разрыва.

### Purpose

This device is designed for Non-Destructive testing of the thermal damage spots of the MF100/MF85- grade contact wire under operating conditions.

### The operating principle of the device

is based on the dependence of the contact wire acoustic parameters (speed of distribution and rate of decay) on its strength characteristics.

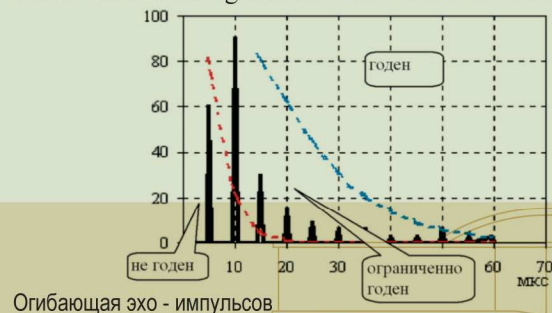
The basic message-bearing parameter is an enveloping curve of echo - pulses.

### The device description:

- the non-destructive test unit - A1212;
- the converters of ultrasonic vibrations on 5 & 10 MHz;
- the holding rod;
- the surface wave input-output attachments;
- the set of samples for adjusting and checking the operational capability of the device;
- the testing procedure instruction.

### THE DEVICE ENABLES

to detect and isolate the contact wire annealing and overburning without its dismantling and allows to estimate the breaking force.



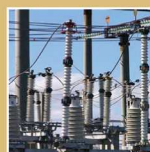
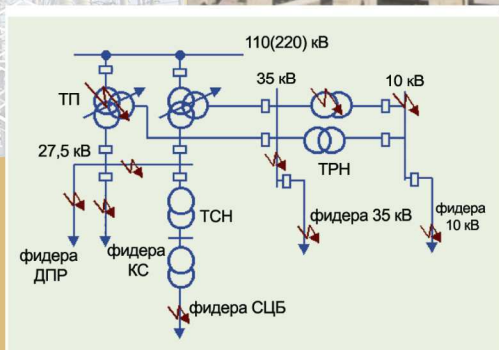
УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ МЕСТ ОТЖИГА КОНТАКТНОГО ПРОВОДА



# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПО РАСЧЕТУ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И УСТАНОВКИ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ ПОДСТАНЦИЙ

## UNIVERSAL PROGRAM COMPLEX FOR THE SHORT-CIRCUIT CURRENT ESTIMATION AND RELAY PROTECTION SETTINGS FOR SUBSTATIONS

*Комплекс предназначен для расчёта защит всех элементов тяговых и понижающих подстанций*



*This complex is intended for using in the designing and operational practice for estimating protection of all the elements*

Комплекс предназначен для использования в проектной и эксплуатационной практике для расчёта защит всех элементов тяговых и понижающих подстанций 220(110)/35(10)/27,5 кВ с трёхобмоточными трансформаторами и с установкой двухобмоточных трансформаторов 35/10(6) кВ.

### КОМПЛЕКС ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЬ:

- расчёты всех защит понижающих трансформаторов;
- расчёты защит трансформаторов районной нагрузки;
- расчёты защит трансформаторов собственных нужд;
- расчёты защит фидеров 6,10 и 35 кВ;
- расчёты фидеров контактной сети, фидеров ДПР и автоблокировки.

Все защиты согласуются друг с другом и проверяются по чувствительности в соответствии с ПУЭ и руководящими указаниями.

Используется большое количество меню, в которых хранятся данные по уставкам защит, параметрам трансформаторов тяговых подстанций. Имеется возможность расширения меню и накопления новой дополнительной информации.

This complex is intended for using in the designing and operational practice for estimating protection of all the elements of the 220 (110) /35 (10)/27,5 kV - traction and reduction substations with triple-wound transformers and with the 35/10 (6) kW double wound transformers installation.

### THE COMPLEX ALLOWS TO MAKE:

- the overall protection estimation of the step-down transformers;
- the protection estimation of the district load transformers ;
- the protection estimation of the transformers for their own needs;
- the protection estimation of feeders - 6,10 and 35 kV;
- the estimation of the overhead electric transport power line feeders, feeders of the system "Two-Conductor Rail" and automatic block system.

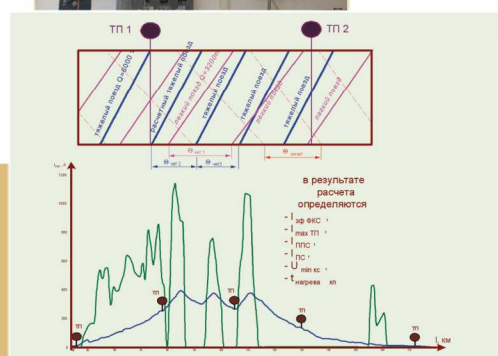
All types of protection are coordinated with each other and are checked for sensitivity in compliance with the Control & Maintenance Rules and Manuals.

The large number of menu which stores the data about protection settings, parameters of traction substation transformers is used. There is a possibility of expanding the menu and accumulation of new additional information

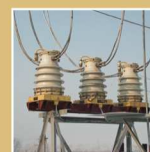
# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПО РАСЧЕТУ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И УСТАНОВКИ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ ПОДСТАНЦИЙ

# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС РАСЧЕТОВ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 25 КВ

## UNIVERSAL COMPLEX FOR ESTIMATION OF THE 25 KV TRACTION POWER SUPPLY SYSTEM



*Комплекс предназначен для обеспечения пропускной способности участков электрифицированных железных дорог при пропуске тяжеловесных поездов.*



*This complex is intended for providing the capacity of the electrified railroad sections when passing the heavy trains.*

**Комплекс предназначен для обеспечения пропускной способности участков электрифицированных железных дорог при пропуске тяжеловесных поездов.**

Расчетный блок основан на обследовании электроподвижного состава, тяговых подстанций, контактной сети, релейной защиты и на оценке показателей качества электрической энергии с последующими рекомендациями по организации движения тяжеловесных поездов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЛЕКСА:

- широкий диапазон моделирования режимов работы фидерной зоны и изменения графика движения поездов;
- прогнозирование показателей качества электрической энергии и пропускной способности участка на перспективу увеличения весовых норм поездов;
- достоверность расчета за счет многоаспектного анализа параметров системы тягового электроснабжения.

Используется в службе электрификации и электроснабжения ДВЖД, в лаборатории по качеству электроэнергии (ИЛ КАЭЛ) ДВГУПС.

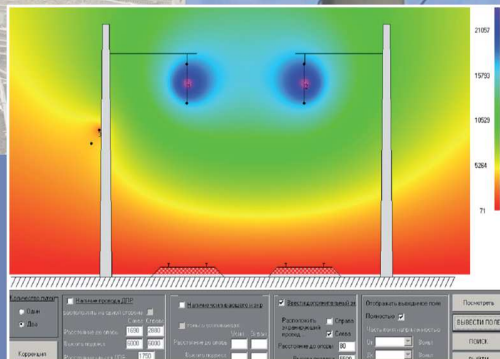
**This complex is intended for providing the capacity of the electrified railroad sections when passing the heavy trains.**

The estimated block is based on the inspection of electrically operated rolling stock, traction substations, overhead electric transport power line, relay protection as well as on the estimation of the indices of the electric energy quality with the subsequent recommendations for organizing the movement of heavy trains.

### ADVANTAGES OF THE COMPLEX:

- wide range of simulating the operation modes of the feeder zone and changing the schedule of the movement of trains;
- forecasting the indices of the electric energy quality and passing capacity of the section with the prospect for increasing the train weight standards;
- estimation authenticity due to the multifarious analysis of the parameters of the traction power supply system.

This complex is used in the Electrification and Power Supply Service Dept of the Far East Railroad and in the Electric Power Quality Laboratory of FESTU.



## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА НА ОБОЛОЧКЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ, ПОДВЕШЕННОГО НА ОПОРАХ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

### THE PROGRAM SYSTEM FOR DETERMINING THE POTENTIAL ON THE CLADDING OF THE FIBER - OPTIC CABLE SUSPENDED ON THE CONTACT – SYSTEM MASTS

*Программный комплекс предназначен для определения оптимального расположения экранирующего провода на опорах контактной сети*



*This program system is intended for determining an optimum arrangement of sheathed cable on the contact-system masts*

Программный комплекс предназначен для определения оптимального расположения экранирующего провода на опорах контактной сети, электрифицированной по системе однофазного переменного тока, с целью уменьшения проявления сухого дугового разряда на подвешенном волоконно-оптическом кабеле (ВОК).

Решение этой задачи обеспечивается для различных вариантов расположения самонесущего ВОК, конфигураций токонесущих, усиливающих и экранирующих проводов электрифицированных железных дорог и количества путей.

Программа позволяет произвести оценку напряженности в любой произвольно заданной точке электрического поля и получить графическое изображение распределения потенциалов относительно высоковольтных проводов контактной сети и системы ДПР.

Комплекс реализован на ПЭВМ, работает в диалоговом режиме и обладает доступной пользовательской оболочкой.

#### К ЧИСЛУ ДОСТОИНСТВ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА СЛЕДУЕТ ОТНЕСТИ:

- рациональный выбор места расположения дополнительного экранирующего провода на опорах контактной сети;
- гибкость и универсальность в работе;
- наглядность в предоставлении информации.

This program system is intended for determining an optimum arrangement of sheathed cable on the contact-system masts, electrified through the single-phase alternating current system for the purpose of reducing the dry arc discharge occurrence on the suspended fiber-optic cable (FOC).

This problem solving is ensured for different variants of the self-supported FOC arrangement, and configurations of the current-carrying, magnifying and sheathed cables of the electrified railroads and quantity of the railroads.

This program system enables to estimate intensity on any arbitrarily assigned spot of the electric field, and to receive a graphical presentation of distributing the voltage potentials relatively to high voltage wires of the contact system and the DPR system.

This program system has been realized on the personal computer; it operates in the man-machine mode and has an accessible user shell.

#### THE ADVANTAGES OF THE PROGRAM SYSTEM ARE:

- rational choice of the additional sheathed cable location on the contact-system masts;
- flexibility and universality in operation;
- visualization in giving the information.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПОТЕНЦИАЛА НА ОБОЛОЧКЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО  
КАБЕЛЯ, ПОДВЕШЕННОГО НА ОПОРАХ КОНТАКТНОЙ СЕТИ



## Комплект оборудования для диагностики состояния волоконно-оптического кабеля по интенсивности электрических разрядов

### EQUIPMENT SET FOR FIBER-OPTIC CABLE CONDITION DIAGNOSTICS AGAINST ELECTRIC DISCHARGE INTENSITY

*Комплект оборудования предназначен для обследования состояния волоконно-оптического кабеля, подвешенного на опорах контактной сети*



*The equipment set is intended for surveying the condition of the fiber-optic cable suspended on the contact-system masts*

Комплект оборудования предназначен для обследования состояния волоконно-оптического кабеля, подвешенного на опорах контактной сети, и определения участков железной дороги с высоким уровнем помех от электрических разрядов.

#### Комплект включает:

- селективный вольтметр В6-10,
- активную антенну направленного действия с устанавливаемой поляризацией,
- переносной компьютер.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА:

- рабочий диапазон частот селективного микровольтметра, кГц, - 100 - 30000;
- полоса пропускания, кГц, - 1 и 10;
- чувствительность, мкВ, - 1;
- напряжение питания селективного микровольтметра, В, - 220;
- частота, Гц, - 50;
- напряжение питания активной антенны, В, - 9;
- макс. скорость движения состава, км/ч, - 30;

Активная антенна настраивается на одну из частот с минимальным уровнем помех от работающих радиостанций.

Комплекс позволяет определить с погрешностью до 1 км железнодорожного пути участки, на которых наблюдается повышенный уровень помех и на которых могут быть участки волоконно-оптического кабеля с различной степенью повреждения. За время суточного пробега можно обследовать до 500 км волоконно-оптических линий связи. Поскольку оборудование устанавливается в вагоне-лаборатории, то обследование можно проводить круглогодично, в любую погоду и при любой температуре, в том числе при лесных и степных пожарах.

Экономический эффект заключается в снижении эксплуатационных затрат на выполнение ремонтных работ по волоконно-оптическим линиям связи.

*Результаты работ внедрены в вагонах-лабораториях служб НВТ Восточно-Сибирской и Дальневосточной ж. д.*

The equipment set is intended for surveying the condition of the fiber-optic cable suspended on the contact-system masts, and determining the railroad sections with a high noise level proceeding from electric discharges.

#### The equipment set incorporates:

- selective voltmeter V6-10; (tuned voltmeter)
- directly feed antenna with the specified polarization;
- portable computer.

#### TECHNICAL CHARACTERISTICS:

- Operating band of the selective microvoltmeter, kHz - 100-30000;
- Pass band, kHz - 1 and 10;
- Response, micro-V - 1;
- Selective microvoltmeter supply voltage, V - 220;
- Frequency, Hz - 50;
- Active antenna supply voltage, V - 9;
- Maximum speed of train movements, km/h - 30.

The active antenna is tuned to one of the frequencies with minimal noise level from radio facilities.

This equipment set allows to determine to a precision of 1- km railroad – the sections on which there occurs an increased noise level, and on which there can be the fiber-optic cable sections with different degree of faulting. During a daily mileage it is possible to survey up to 500 km of the fiber-optic pole lines. Since the equipment is installed in the research car, the survey can be made 24 hours a day, in all weather and at any temperature, and in forest and steppe fires as well.

The economic effect consists in reducing operational costs for doing remedial maintenance on the fiber-optic pole lines.

*The results of work have been introduced into service in the research cars of the NVT services of East Siberian and Far East railroads.*