

«ЕЛМІЗ»



«ELMIZ»

...when rendezvous crucial...

...когда сближение важно...



www.elmiz.com

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ EQUIPMENT FOR SPACE SYSTEMS

- РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «КУРС»
"KURS" RADIOTECHNICAL SYSTEM
- АНТЕННАЯ ГРУППА РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «КУРС»
ANTENNA GROUP RADIOTECHNICAL SYSTEM "KURS"
- ПРИБОР СВЕТОВОЙ «СИГНАЛ В»
"SYGNAL" LIGHT DEVICE
- КОМБИНИРОВАННЫЙ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ ФЕРРОЗОНДОВЫЙ
МАГНИТОМЕТР ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ СПУТНИКОВ LEMI-016
COMBINED THREE-FLUX-GATE MAGNETOMETER FOR SATELLITE ORIENTATION
LEMI-016
- ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР КОСМИЧЕСКИЙ
LASER SPACE RANGE FINDER
- ЛАЗЕР ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛМ-300/ЭЛМ-500
LINEAR LASER ELM-300/ELM-500

АППАРАТУРА СВЯЗИ COMMUNICATIONS EQUIPMENT

- МОБИЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ СТАНЦИЯ ТРОПОСФЕРНОЙ СВЯЗИ
МОДУЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ НА БАЗЕ ДВУХОСНОГО ПРИЦЕПА
MOBILE DIGITAL COMMUNICATION STATION TROPOSPHERIC
PERFORMANCE BASED ON A MODULAR-AXLE TRAILER
- ЦИФРОВЫЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ СТАНЦИИ «Р – 4155»
"R-4155" DIGITAL RADIO RELAY STATION
- ЦИФРОВОЙ МОДЕМ "МДЦ 4xE1/Eth" (МДЦ 34 - 1 +1)
DIGITAL MODEM "MDTs 4xE1/Eth" (MDTs 34 - 1 +1)
- ЦИФРОВОЙ МОДЕМ "МД - 155"
DIGITAL MODEM "MD - 155"

ГОРНО-ШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ MINING EQUIPMENT

- СВЕТИЛЬНИК РУДНИЧНЫЙ ГОЛОВНОЙ "ЛЮКС - Е"
MINER LAMP HTAD "LUX - E"
- СВЕТИЛЬНИК СОВМЕЩЕННЫЙ С СИГНАЛИЗАТОРОМ МЕТАНУ "ЛЮКС-СМ"
ANNUNCIATOR LAMP COMBINED WITH METHNE "LUX-SM"
- СВЕТИЛЬНИК ГОЛОВНОЙ СВЕТОДИОДНЫЙ "СВЕТЛЯЧОК-Р"
ESPECIALLY EXPLOSIONPROOF LAMP "SVETLYACHOK - R"

ПАО «ЕЛМІЗ» основано в 1996 году в результате реструктуризации производственного объединения «Киевский радиозавод» согласно постановлению Кабинета Министров Украины. Предприятие находится в промышленном районе г. Киева - Дарнице.

Специфика предприятия – производство сложной электронной техники, систем управления и средств автоматики на базе цифровых технологий.

В настоящее время предприятие имеет в своем распоряжении все виды современных технологий по монтажу, сборке, автономным и комплексным испытаниям всех видов радиоэлектронной техники. В цехах имеются зоны с регулируемыми параметрами по температуре, влажности и запыленности, что позволяет изготавливать микроэлектронные изделия на базе тонкопленочной и толстопленочной технологии с использованием безкорпусной элементной базы.

В производственных лабораториях по функционированию, регулировке и контролю аппаратуры на всех этапах ее изготовления имеется широкая гамма измерительных приборов, высокочувствительные комплексы для проверки электропараметров на базе ЭВМ, стенды для механических и климатических испытаний.

В состав предприятия входит конструкторско-технологическое бюро, службы технического контроля и инженерного сопровождения производства.

Public Joint Stock Company «ELMIZ»

"ELMIZ" PJSC was found in 1996 as a result of "Kiev Radio Plant" restructuring according to the decision of the Cabinet of Ministers of Ukraine. The enterprise is located in Darnitsa - the industrial area of Kiev.

Specificity of the enterprise - the production of sophisticated electronic hardware, control systems and digital automated devices.

Currently, the company has at its disposal all kinds of modern technologies for installation, assembly, autonomous and integrated testing of all types of radio-electronic hardware production. Workshops have areas with adjustable parameters for temperature, humidity and dust enabling the production of microelectronic devices based on thin-film and thick-film technology using uncased chip components base.

Production laboratories of functioning, regulation and equipment control has a wide range of measuring devices at all stages of its manufacture, highly sensitive systems for checking computer electrical parameters, stands for the mechanical and environmental tests.

The enterprise includes design and technology bureau, service of technical control and manufacturing engineering support.



TECHNOLOGY

ТЕХНОЛОГИИ



Manufacturing of equipment

Technological processes, which used for manufacturing equipment:

- Installation of bilateral and multi-layer printed circuit board printing;
- Installation unit and devices using circuit harness;
- Connection units, device and equipment containers;
- Bonding parts using adhesives, such as VC-9, K-300, adhesive mastic In-9m;
- Applying the epoxy, acrylic and urethane lacquers;
- Sealing equipment of laser welding with inert gas;
- Test blowing argon and "hyperbaric aquarium";
- Mechanical testing (vibration resistance and strength);
- Climatic tests (heat, cold);
- Testing of thermal vacuum chamber to the impact of reduce atmospheric pressure with temperature change;
- Monitoring and control of electrical parameters of the equipment;
- Electrical training equipment;
- Comprehensive test in "moonless camera" conditions.

Microelectronic manufacturing

Successfully apply technological processes in the manufacturing micro assemblage passive part:

- Vacuum sputtering of copper, chromium, nickel, gold and other metals;
- Vacuum deposition resistive layers: PC alloys, cermet;
- Galvanic deposition films of copper, gold;
- Photolithography boards using metal photo mask;
- Dimensional processing boards along the contour and drill holes of 0.5 mm;
- Control of adhesion;
- Control welding.

Technologies, which used for the manufacturing micro assembly and micro blocks:

- Micro assembly uncased element by welding;
- Welding and brazing of radioactive gold contact on the pads of the passive part.

Производство аппаратуры

При производстве аппаратуры применяются технологические процессы:

- монтаж двухсторонних та многослойных печатных плат;
- монтаж блоков и приборов с использованием схемных жгутов;
- сборка блоков, приборов и контейнеров аппаратуры;
- склеивания с применением клеев типа ВК-9, К-300, клей-мастики У-9М;
- лакировка эпоксидными, акриловыми и уретановыми лаками;
- герметизация приборов методом опайки припоем и лазерной сваркой с заполнением инертным газом;
- контроль герметичности методами обдува аргоном и «бароаквариума»;
- механические испытания (вибростойкость, вибропрочность);
- климатические испытания (тепло, холод);
- испытания в термобарокамере на влияние сниженного атмосферного давления с изменением температуры;
- контроль и регулирование электрических параметров аппаратуры;
- электротермотренирование аппаратуры;
- комплексная проверка в условиях безлунной камеры.

Микроэлектронное производство

При изготовлении микроборки пассивной части освоены и успешно применяются следующие технологические процессы:

- вакуумное напыление меди, хрома, никеля, золота и других металлов;
- вакуумное напыление резистивных слоев: РС-сплавов, керметов;
- гальваническое осаждение пленок меди, золота;
- фотолитография плат с использованием металлических фотошаблонов;
- размерная обработка плат с ситала и поликора в широком диапазоне от (2x2)мм до (48x60)мм по контуру и сверление отверстий от 0,5 мм;
- контроль адгезии;
- контроль свариваемости;

Для собственного изготовления микроборки и микроблоков широко используются технологии:

- микромонтажа безкорпусных радиоэлементов методами разваривания;
- контактного сваривания и пайки золотых выводов радиоэлементов и перемычек из золотого провода или золотой фольги на контактные площадки пассивной части.

TECHNOLOGY

ТЕХНОЛОГИИ



Making cards on line SMD

The enterprise is successfully implemented technology SMD boards line (SMD).

The line consists of a semiautomatic for application solder paste by screen printing automatic machines for install components, convection oven reflow solder paste.

Application of screen printing for applying solder paste allows you to perform simultaneous application of solder paste on all contact pads squeegee in one pass, and get the exact dose and paste the uniformity of its application to the contact pads.

The following operations are performed in automatic mode (for a given program):

- Selection of a particular component part type strips;
- Orientation component of the coordinate axes;
- Transfer component to the installation on board;
- Install the component on the printed circuit board with a given accuracy.

Automated equipment has a system of adjustment, which allows to control the position of the PCB before forming and correct the position of the component, that is installed.

Test equipment microwave

- Anechoic chamber type "ECHO-1", is designed to test equipment for space purposes. The inner surface is lined with radar absorbing material is not inflammable TV-50.

Technical characteristics of chamber/ Характеристики камеры

| | |
|--|----------------------|
| Chamber sizes/ Размеры камеры | 11500x6000x6000mm/мм |
| The reflection coefficient of power, no more than/ Коэффициент отражения по мощности, не более | 3% |
| Level reflections from the walls and ceiling, no more than/ Уровень отражения от стен и потолка, не более | - 26 dB/-26 дБ |
| Level anechoic at the reception and transmission of not more than/ Уровень безэховости на приеме и передаче, не более | - 49 dB/-49 дБ |

- Radio screened room (REP) is intended for work with the parts and appliances microwave protected from external interference.
- BEC and REP equipped with forced ventilation, power supply (220 V 3 f.; 220V 400Hz).

Изготовление плат на линии поверхностного монтажа

На предприятии успешно освоена технология поверхностного монтажа (SMD).

Линия состоит из полуавтомата нанесения паяльной пасты методом трафаретной печати, автоматов установки компонентов, конвекционной печи для пайки оплавлением паяльной пастой.

Использование метода трафаретной печати для нанесения паяльной пасты позволяет выполнять одновременное нанесение паяльной пасты на все контактные площадки за один проход ракеля, а также получить точную дозировку пасты и равномерность ее нанесения на контактные площадки.

В автоматическом режиме (по заданной программе) выполняются следующие операции:

- выбор из полоски компонента конкретного типонаминала;
- ориентация компонента по осям координат;
- перенос компонента до места монтажа на плате;
- установка компонента на печатную плату с заданной точностью.

Автоматизированное оборудование имеет систему коррекции, которая позволяет контролировать положения печатной платы перед составлением и корректировать положение компонента, который устанавливается.

Испытания аппаратуры СВЧ-диапазона

Безэховая камера тип «ЭХО-1» (БЭК), предназначена для испытаний аппаратуры космического назначения. Внутренняя поверхность выложена радиопоглощающим и не возгораемым материалом ТВ-50.

- Радиозэкранированное помещение (РЭП) предназначено для проведения работ с узлами и приборами СВЧ-диапазона в защищенном от воздействия внешних помех пространстве.
- БЭК и РЭП оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, электропитанием (220 В в 3 ф.; 220В 400Гц).

РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «КУРС»

“KURS” RADIOTECHNICAL SYSTEM

Назначение

Бортовая радиотехническая система «Курс» предназначена для автономного взаимного измерения параметров относительного движения космических аппаратов (КА) для обеспечения их автоматической стыковки на орбите. Аппаратура системы «Курс» состоит из двух частей: активной «А», расположенной на КА, совершающем основные манёвры встречи, и пассивной «П», расположенной на целевом КА или орбитальной станции. Резервирование работы аппаратуры «Курс» обеспечивается за счёт наличия в её составе двух равноценных полу комплектов.

Аппаратура системы «Курс» осуществляет:

- взаимный поиск и обнаружение КА;
- измерение параметров взаимного движения КА: дальность, радиальной скорости, угловой скорости, углов ориентации, углов пеленга по двум линиям связи, базовых углов, угловых координат «активного» КА в координатах «пассивного» КА;
- выдачу измеряемой информации в систему управления КА.

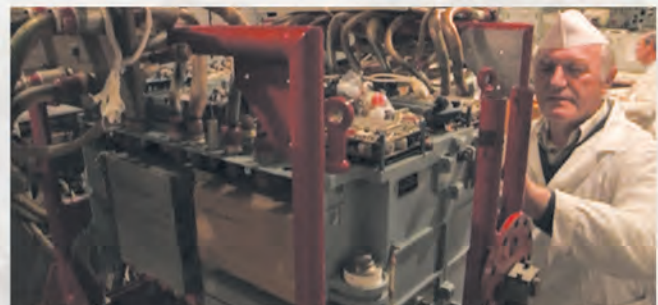


Intended purpose

On-board “Kurs” radiotechnical system is used for autonomous mutual measurement of space vehicle (SV) relative motion parameters to provide its automated docking on the orbit. “Kurs” system equipment contains two parts that are the following: active one “A” placed on SV performing all main rendezvous maneuvers and passive one “P” placed on target SV or on orbital station. “Kurs” equipment work redundancy is ensured by two equal subsets in system composition.

“Kurs” system equipment performs the following:

- mutual search and detection of SV;
- measurement of SV mutual motion parameters: distance, radial and angular velocity, observed bearing on two communication lines, basic angles and orientation angles, angular coordinates of “Active” SV in coordinates of “Passive” SV;
- measured information output into SV control system.





Узко-направленная антенна 2АСФ 1М-ВКА с электронным сканированием предназначена для измерения параметров сближения космических аппаратов.

Narrow-band antenna 2ASF1M-VKA with electronic scanning is intended for measurement of space vehicle rendezvous parameters.



Узко-направленная антенна AP-ВКА предназначена для обеспечения режима причаливания космических аппаратов.

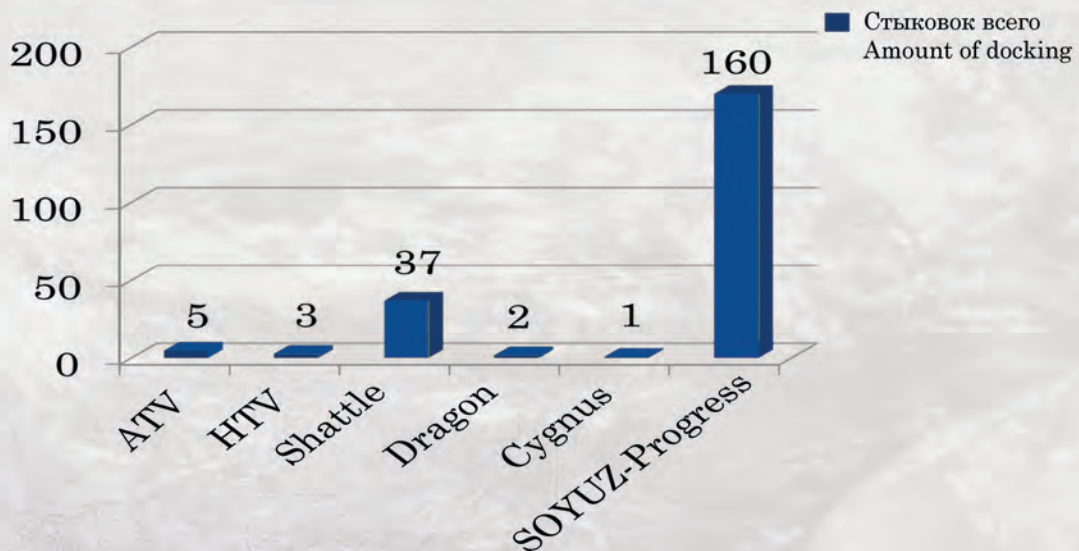
Narrow-band antenna AR-VKA is intended for provision of space vehicle approach mode.



Приёмно-передающая антенна АКР-ВКА предназначена для обеспечения поиска и слежения за двумя объектами в полусфере пространства.

Transceiver antenna AKR-VKA is intended for provision of two objects searching and tracking in hemisphere.

Количество стыковок с Международной Космической Станцией Amount of docking of ISS



ПРИБОР СВЕТОВОЙ «СИГНАЛ В»

“SYGNAI” LIGHT DEVICE



Назначение

Прибор световой «Сигнал В» предназначен для визуального обнаружения возвращаемого отсека (спускаемого космического корабля) в темное время суток и в сложных метеологических условиях.

Прибор не более чем через 5 секунд после подачи напряжения электропитания (27 +7 -4)В излучает световые импульсы длительностью не более 0,5 секунд в пределах полусферы, следующие с интервалом (5± 1.0)секунд.

Прибор обеспечивает дальность видимости светового сигнала не менее 20 км в ночное время суток при прозрачности атмосферы не хуже 0,85.

Продолжительность непрерывной работы прибора не менее 48 часов.

Intended purpose

The light device “Sygnal” is intended for visual detection of space vehicle module returning to Earth (landing module) in dark hours and under bad meteorological conditions.

The device emits light pulses with duration not more than 0.5 second within hemisphere not more than in 5 seconds after power supply (27-4+7) V appearing with (5 ± 1.0) second interval.

The device provides light signal vision distance not less than 20 km in dark hours with atmosphere transparency being not worse than 0.85.

Continues device work duration is not less than 48 hours.



**КОМБИНИРОВАННЫЙ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ ФЕРРОЗОНДОВЫЙ
МАГНИТОМЕТР ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ СПУТНИКОВ
LEMI-016**

**COMBINED THREE-FLUX-GATE
MAGNETOMETER FOR SATELLITE ORIENTATION
LEMI-016**



Intended purpose

To ensure maximum reliability, the device is designed using principle of 'cold' redundancy. LEMI-016 consists of two independent magnetometers with sensors united by hard small-sized housing. Special design of the sensor keeps match of magnetic and mechanical axes after extreme overloads.

Serial user interface transmits output digital signals to the micro satellite control system. Interface TIA/EIA-485 is configured with galvanic signal isolation and it supports SSP protocol. Main and redundant communication channels are isolated galvanically from other electric circuits of satellite systems. High sensitivity of magnetometer allows using measurement data for scientific purposes as well.

Назначение

Для обеспечения максимальной надежности прибор разработан с применением принципа "холодного" резервирования. LEMI-016 состоит из двух независимых магнитометров с датчиками, объединенными общим жестким малогабаритным корпусом. Специальная конструкция датчика сохраняет совпадение магнитных и механических осей после экстремальных перегрузок.

Последовательный интерфейс пользователя передает выходные цифровые сигналы в систему управления микроспутника. Интерфейс TIA/EIA-485 (RS-485) выполнен с гальванической развязкой сигналов и поддерживает протокол SSP. Как основной, так и резервный каналы связи гальванически изолированы от других электрических цепей спутниковых систем. Высокая чувствительность магнитометра позволяет использовать данные измерений и для научных целей.

| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|---|------------------|
| Measurement range, nTl / Диапазон измерений, нТл | ±65000 |
| The frequency of measurements affect each axis / Частота измерений по каждой оси, Гц | 12 |
| Number of digital interface bits / Количество разрядов цифрового интерфейса | 16 |
| Accuracy of match of magnetic and mechanical axes after calibration, angle min / Точность совпадения магнитных и механических осей после калибровки, угл.мин. | ±5 |
| Maximum zero offset, nTl / Максимальное смещение нуля, нТл | ≤ 50 |
| Transmission factor error, % / Погрешность коэффициента передачи, % | < 0.1 |
| Temperature drift, nTl/°C / Температурный дрейф, нТл/°C | < 1.5 |
| Temperature drift of transmission factor, %/°C / Температурный дрейф коэффициента передачи, %/°C | < 0.005 |
| Work temperature range, oC / Рабочий диапазон температур, °C | -40...+80 |
| Power consumption, W / Мощность потребления, Вт | < 0.25 |
| Dimensions, mm / Габаритные размеры, мм | 123x80, 5x92,5 |
| Weight, kg / Вес кг | 1.2 |
| Impact resistance, g / Ударостойкость, g | ≤ 300 |

ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР КОСМИЧЕСКИЙ

LASER SPACE RANGE FINDER



Intended purpose

The distance measured to reflector is 2 up to 100 m with mutual rendezvous/ separation velocity in the range of ± 1 m/sec. Mean square error of distance measurement makes not more than $(5.0 - 0.01R)$ cm, where R is measuring distance in m.

LSRF beam pointing on reflector is made directly by object with angular error being not more than 0.5° .

The possibility of distance measurement with minimum angle of 30° between pointing to the target and pointing to the Sun is ensured.

LSRF operates properly entering the view field of the Sun both in switch-on and switch-off state.

Distance measurement is carried out on both dark background ($1 \cdot 10^{-4}$ cd/m²) and Earth background.

LSRF information exchange is carried out via RS-485 hardware interface with levels 0-5V and RS-232 for connection with PC (external module). Time step of information exchange is $T_0 = 0.2$ sec.

Maximum frequency of information update on distance makes 5 Hz.

LSRF switching-on is made with airborne voltage supply of 12 V, switching-off is made with voltage supply relief.

Working in real conditions, LSRF operates under temperature range -60 up to +60 $^\circ\text{C}$.

LSRF operates secure under and after influence of pressure 10^{-6} up to 10^{-9} mmHg outside pressurized compartment.

The device operates properly under and after influence of space area ionizing radiation.

LSRF works secure after influence of vibration loads or random vibrations equivalent to them during orbital injection.

LSRF specified lifetime makes more than 10 years, under real operation conditions lifetime is 1 year.

LSRF laser radiation is safe for operator at any distance between the device and operator's eyes.

LSRF dimensions make not more than 120x160x200 mm.

LSRF weight does not exceed 1.2 kg.

Назначение

Измеряемое расстояние до отражателя от 2 до 100 м при скорости взаимного сближения/расхождения в диапазоне ± 1 м/с. Среднеквадратичная ошибка измерения дальности составляет не более $(5,0 - 0,01R)$ см, где R – измеряемое расстояние в м.

Наведение луча ЛД на отражатель выполняется непосредственно объектом с угловой ошибкой не более $0,5^\circ$.

Обеспечивается возможность измерения дальности при минимальном угле между направлением на цель и направлением на Солнце 30° .

ЛД сохраняет работоспособность при попадании в поле зрения Солнца как во включенном, так и в выключенном состоянии.

Измерения дальности проводятся как на темном фоне ($1 \cdot 10^{-4}$ кд/м²), так и на фоне Земли.

Информационный обмен ЛД осуществляется по аппаратному интерфейсу RS-485 с уровнями 0-5В и RS-232 для связи с ПК (внешний модуль). Такт обмена информацией – $T_0=0,2$ сек.

Максимальная частота обновления информации о дальности – 5 Гц.

Включение ЛД осуществляется при подаче бортового напряжения питания величиной 12 В, выключение – по снятию питания.

При эксплуатации в реальных условиях ЛД функционирует при температуре от минус 60 до +60 $^\circ\text{C}$.

ЛД надежно функционирует при и после воздействия вне гермоотсека давления величиной от 10^{-6} до 10^{-9} мм рт. ст.

Прибор работоспособен при и после воздействия ионизирующих излучений космического пространства.

ЛД надежно функционирует после воздействия на участке выведения на орбиту гармонических вибрационных нагрузок или эквивалентных им случайных вибраций.

ЛД имеет назначенный срок службы не менее 10 лет, в реальных условиях эксплуатации – 1 год.

Лазерное излучение ЛД безопасно для оператора при любом расстоянии от прибора до глаз.

Габаритные размеры ЛД составляют не более 120x160x200 мм.

Масса ЛД не превышает 1,2 кг.



ЛАЗЕР ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛМ-300/ЭЛМ-500

LINEAR LASER ELM-300/ELM-500



Intended purpose

Linear laser ELM-300/ELM-500 is intended to use as a source of coherent radiation in technological production processes, namely:

- In optical measurements of transmission, scattering and reflection coefficients at the wavelength $0.6328 \mu\text{m}$;

- In adjusting laser resonators in the process of their installation to specify the reference direction (visualization) on which working beam must be distributed in resonator and reference wavelength for resonator Q-factor.

The principle of operation is based on the use of optical stimulated coherent radiation. For this type of laser to carry out radiation it is necessary to create an electrical pumping. Pumping is done by the high-intensity discharge in the resonator of laser head (voltage supply minus 1000 V on cathode and +2500 on anodes through pumping current stabilizer).

Назначение

Лазер линейный ЭЛМ-300/ЭЛМ-500 предназначен для использования в качестве источника когерентного излучения в технологических процессах производства, а именно:

- при оптических измерениях на длине волны $0.6328 \mu\text{м}$ коэффициентов пропускания, рассеивания и отражения оптических элементов;

- при юстировке резонаторов лазеров в процессе их монтажа для задания (визуализации) опорного направления, по которому должен распространяться рабочий луч в резонаторе, и опорной длины волны для контроля добротности резонатора.

Принцип действия основан на использовании вынужденного оптического когерентного излучения. Для данного типа лазеров для осуществления излучения необходимо создать электрическую накачку. Накачка происходит с помощью высоковольтного интенсивного разряда в резонаторе излучателя лазера (подача напряжений минус 1000 В на катод и +2500 В на аноды через стабилизатор тока накачки).



| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|---|-----------------------------|
| Laser type / Тип лазер | Gas / Газовый |
| Laser active medium / Активная среда лазера | He-Ne |
| Polarization / Поляризация | Linear / Линейная |
| Wavelength of output radiation, m / Длина волны выходного излучения мкм | 0.6328 |
| Spectral composition / Спектральный состав | TEM ₀₀ |
| Laser operation mode / Режим работы лазера | Continuous / Непрерывный |
| Output capacity, mW / Выходная мощность, мВт | 0.25, not less / не менее |
| Input supply voltage / Входное напряжение питания | 220 V/50(60)Hz / В/50(60)Гц |
| Readiness time, s / Время готовности, с | 30, not more / не более |

МОБИЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ СТАНЦИЯ ТРОПОСФЕРНОЙ СВЯЗИ МОДУЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ НА БАЗЕ ДВУХОСНОГО ПРИЦЕПА

MOBILE DIGITAL COMMUNICATION STATION TROPOSPHERIC PERFORMANCE BASED ON A MODULAR-AXLE TRAILER



Назначение

Мобильная цифровая станция тропосферной связи модульного исполнения на базе двухосного прицепа предназначена для развертывание одно -интервальной линии тропосферной связи между пунктами управления протяженностью до 150 км.

Intended purpose

Mobile digital station tropospheric communication modular design based on a two-axle trailer designed for the deployment of one thing - the interval line tropospheric communication between control the length of 150 km.



| Parameter name / Наименование параметра | СТРС / ЦТРС |
|--|---|
| Transport base / Транспортная база | Automobile trailer / Автомобильный прицеп |
| Deployment time / Время развертывания | 10 min / мин. |
| Power consumption / Потребляемая мощность | 4,0 kW / кВт |
| Frequency band / Диапазон частот | 4,4÷5,0 GHz / ГГц |
| Interval length/ Data transmission speed with possibility of false receiving 10-4 and transmitter output capacity: 230 W / Протяженность интервала/Скорость передачи информации при вероятности ошибочного приема 10-4 и выходной мощности передатчика: 230 Вт | 115/2048 km/kbaud / км/кбод |
| Quantity and type input/output channels from cable inputs / Количество и тип каналов ввода/вывода с кабельных вводов: | |
| - 2 digital flow E1 on G.703 junction, code HDB3 (GOST RV 5819-111-2008) / 2 цифровых потока E1 по стыку G.703, код HDB3 (ГОСТ РВ 5819-111-2008);; | + |
| - 2 digital flow E1 on optical junction, code CMI / 2 цифровых потока E1 по оптическому стыку, код CMI; | + |
| - 2 Ethernet channels 10/100 BASE-T on optical junction / 2 канала Ethernet 10/100 BASE-T по оптическому стыку; | + |
| Electric power system / Система электропитания | independent / автономная; diesel-powered electric machine / дизельный электроагрегат |
| Remote position / Вынос | fibre optical communication line between masked vehicle and remote trailer is up to 350 m / волоконно-оптическая линия связи между замаскированным автомобилем и вынесенным прицепом до 350 м |
| Production term / Срок изготовления | Not less than 11 months / Не менее 11 месяцев |

ЦИФРОВЫЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ СТАНЦИИ «Р – 4155»

“R-4155” DIGITAL RADIO RELAY STATION



Intended purpose

Digital Radio Relay Stations (DRRS) are intended for radio channel organization on the scheme 1+0, 1+1 of single- or multi-interval lines for digital information transmission with speed 2.048 Mbit/sec or 155.52 Mbit/sec with the possibility of flow separation 2.048 Mbit/sec and Ethernet with total speed 155.52 Mbit/sec with possibility to organize DRRS control and monitoring system.

Назначение

Радиорелейные станции (ЦРПС) предназначены для организации радио стволов по схеме 1+0, 1+1 одно- и много интервальных линий передачи цифровой информации со скоростью 155,52 Мбит/с с возможностью выделения потоков 2,048 Мбит/с и Ethernet, при общей скорости 155,52 Мбит/с с возможностью организации системы управления и контроля ЦРПС.

| Parameter name / Наименование параметра | Value / Значение | | |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| DRRS central work frequencies fall within frequency band, GHz / Полоса частот, в которой размещены центральные рабочие частоты ЦРПС, ГГц | 4,8 – 5,0 | | |
| Rated (nameplate) capacity of SHF signal from module transmitting at transceiver unit output with tolerance of rated capacity in work temperature and supply voltage range ± 2 dB, mW, (dBm), not less than / Номинальная (паспортная) мощность НВЧ сигнала от модуля передающего на выходе БПП, при допустимом отклонении установленной мощности в рабочем диапазоне температур и напряжений питания ± 2 дБ, мВт(дБм) | 400 (26) | | |
| DRRS threshold sensitivity for QPSK modulation with error rate $10^{-3}/10^{-6}$, dBW, not more than / Пороговая чувствительность ЦРПС для модуляции QPSK при коэффициенте ошибок $10^{-3}/10^{-6}$, дБВт, не более | - at digital flow transmission speed inside the channel makes / при скорости передачи цифрового потока в стволе | 2.048 Mbit/sec | minus 125/ minus 121 |
| | | 8,448 Mbit/sec | minus 120/ minus 116 |
| | | 34,368 Mbit/sec | minus 114/ minus 110 |
| | - at the digital flow transmission speed in channel 155.52 Mbit/sec threshold sensitivity of DRRS with error rate $10^{-3}/10^{-6}$ for modulation is / при скорости передачи цифрового потока в стволе 155,52 Мбит/с пороговая чувствительность ЦРПС при коэффициенте ошибок $10^{-3}/10^{-6}$ для модуляции, дБВт, не более | QAM64 | minus 106/ minus 103 |
| | | QAM128 | minus 105/ minus 102 |
| | | QAM256 | minus 105/ minus 102 |
| Transceiver unit unwanted emission, dBm, not more than / Уровень нежелательных излучений БПП, дБм, не более | - out-of-band emissions except frequency range ($f_{\text{transmitter}} \pm 42$) MHz / внеполосных за исключением диапазона частот ($f_{\text{рпд}} \pm 42$) МГц | | minus 35,0 |
| | - frequency range from 1 GHz to 21.2 GHz, in 1 MHz band / диапазон частот от 1 ГГц до 21,2 ГГц, в полосе 1 МГц | | minus 50,0 |
| | - frequency range from 21.2 GHz to 40 GHz, in 1 MHz band / диапазон частот от 21,2 ГГц до 40 ГГц, в полосе 1 МГц | | minus 30,0 |

ЦИФРОВЫЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ СТАНЦИИ «Р – 4155»

“R-4155” DIGITAL RADIO RELAY STATION



| Parameter name / Наименование параметра | | Value / Значение |
|--|--|-------------------------|
| Dynamic range of DRRS transceiver unit receiving channel at the primary level of input signal capacity, minus 110 dBW, not less than / Динамический диапазон принимающего ствола БПП ЦРПС при начальном уровне мощности входного сигнала, минус 110 дБВт, не менее | | 55,0 |
| Selectivity of receiving radio channel of DRRS transceiver unit, dB, not less than / Избирательность принимающего радио ствола БПП ЦРПС, дБ, не менее | - on image channel / по зеркальному каналу | 50,0 |
| | - on frequency ($f_{\text{receiver}} \pm 42$) MHz / на частоте ($f_{\text{прм}} \pm 42$) МГц | 50,0 |
| Transmitter frequency deviation from nominal value / Отклонение частоты передатчика от номинального значения | | $\pm 10 \times 10^{-6}$ |
| DRRS set power supply, V / Напряжение питания комплекта ЦРПС, В | | 36...72 |
| DRRS set power consumption from power supply unit for 2-channel STM, W, not more than / Потребляемая мощность комплекта ЦРПС от источника питания для STM двух ствольных, Вт, не более | | 150 |
| DRRS set operationability time of, minutes, not more than / Время готовности комплекта ЦРПС к работе, минут, не более | | 1 |
| DRRS set time of continuous round-the-clock work, hours, not less than / Время непрерывной круглосуточной работы комплекта ЦРПС, час, не менее | | 24 |
| Antenna diameter, m / Диаметр антенны, м | | 1,2 |
| Gain factor, dB, not less than / Коэффициент усиления, дБ, не менее | | 32 |

Weight of DRRS parts should be without a package/ Масса составных частей ЦРПС без упаковки должна быть:

- Transceiver unit of the type “5-155” – 12.0 kg not more than/
БПП типа «5-155» - 12,0 кг, не более;
- MD digital modem – 4.5 kg not more than/
Модем цифровой МД – 4,5 кг, не более;
- MUX multiplexer – 3.5 kg not more than/
Мультиплексор MUX – 3,5 кг, не более;
- Power supply and control unit – 3.5 kg, not more than/
Блок питания и контроля БЖК – 3,5 кг, не более;
- Antenna system – 30 kg, not more than/
Антенная система – 30 кг, не более.

“R-4155” DRRSs are produced in accordance with TU U 32.2-24102142-001:2012 (specification).
ЦРПС «Р-4155» выпускаются согласно ТУ У 32.2-24102142-001:2012.

ЦИФРОВОЙ МОДЕМ "МДЦ 4xE1/Eth" (МДЦ 34 - 1 +1)

DIGITAL MODEM "MDTs 4xE1/Eth" (MDTs 34 - 1 +1)



Intended purpose

The digital modem «MDTs 4xE1/Eth» (hereinafter - the modem) is designed to organize the digital channel with a capacity of 8896 kbit / s in the analog channels in RRS with redundancy under the scheme 1+1.

The block of the modem consists of multiplexer of digital streams, two boards of modems, power supply and the display panel.

The modem provides the following functions:

- multiplexing of digital streams: 4xE1 (G.703), service communication channel of 64 kbit / s, data channel of 64 kbit / s to a group digital stream with bitrates of 8896 kbit / s.

- modulation of a group digital stream of 8896 kbit / s under the method of QPSK, generation of IF modulated signal with frequency of 70 MHz;

- demodulation of IF signal and recovery of a group digital stream;

- demultiplexing of a group digital stream, generation of digital streams 4 E1;

- automatic reservation of channels: switching to a backup channel when the accident without loss of information;

- quality control of group digital stream - calculation of error rate by the stuff word in the stream of 320 kbit / s, automatic switching to the backup channel with a smaller error rate;

- manage and control via PC or via external power supply.

Назначение

Цифровой модем «МДЦ 4xE1/Eth» (далее модем) предназначен для организации цифрового канала с пропускной способностью 8896 кбит/с в стволах аналоговых РРС с резервированием по схеме 1+1.

В состав блока модема входят мультиплексор цифровых потоков, 2 платы модемов, источник питания и панель индикации.

Модем обеспечивает выполнение следующих функций:

- мультиплексирование цифровых потоков: 4xE1 (G.703), канал служебной связи 64 кбит/с, канала передачи данных 64 кбит/с в групповой цифровой поток со скоростью передачи информации 8896 кбит/с.

- модуляцию группового цифрового потока 8896 кбит/с по методу QPSK, выдачу модулированного сигнала ПЧ с частотой 70 МГц;

- демодуляцию сигнала ПЧ и восстановление групповых цифровых потоков;

- демультиплексирование группового цифрового потока, выдачу 4-х цифровых потоков E1;

- автоматическое резервирование стволов: переключение на резервный ствол при аварии без потери информации;

- контроль качества группового цифрового потока - вычисление коэффициента ошибок по синхрослову в потоке 320 кбит/с, автоматическое переключение на резервный ствол с меньшим коэффициентом ошибок;

- управление и контроль посредством внешней ПЭВМ или блока контроля и управления.

ЦИФРОВОЙ МОДЕМ "МДЦ 4xE1/Eth" (МДЦ 34 - 1 +1)

DIGITAL MODEM "MDTs 4xE1/Eth" (MDTs 34 - 1 +1)



Specifications of the modem «MDTs 4xE1/Eth» / Технические характеристики модема «МДЦ 4xE1/Eth»:

| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|--|---------------------------------------|
| The number of digital streams E1 / Количество цифровых потоков E1 | 4 |
| Digital junction E1 / Цифровой стык E1 | symmetrical, 120 Ohm, rec. G.703, |
| Linear code / Линейный код | HDB-3 |
| The rate of a group digital stream / Скорость группового цифрового потока | 8896 kbit / s (34816 kbit / s) |
| Digital service communication channel / Цифровой канал служебной связи | 64 kbit / s, PCM, A-law |
| Digital data transmission channel / Цифровой канал передачи данных | 64 kbit / s |
| External interface of data transmission channel / Внешний интерфейс канала передачи данных | Asynchronous, RS-232, 115 200 bit / s |
| Interface of monitoring and control system / Интерфейс системы контроля и управления | Asynchronous, |
| Digital interface of service communication channel / Цифровой интерфейс канала служебной связи | RS-232, 115 200 bit / s |
| Analog interface of service communication channel / Аналоговый интерфейс канала служебной связи | Synchronous, RS-485, 64 kbit / s |
| Reservation of channels / Резервирования ствол | RJ-11, phone receiver |
| Automatic switching to reserve without loss of information / Автоматическое переключение на резерв без потери информации | Under the scheme 1+1 |
| Modulation type / Вид модуляции | When the accident, error rate excess |
| Nominal value of IF, MHz / Номинальное значение ПЧ, МГц | QPSK |
| IF signal level at the output mV eff. / Уровень сигнала ПЧ на выходе, мВ эфф. | 70±0,02 |
| IF signal level at the input mV eff. / Уровень сигнала ПЧ на входе. мВ эфф. | 500±50 |
| Bandwidth of occupied frequencies by the level minus 30 dB, MHz / Ширина полосы занимаемых частот по уровню минус 30 дБ, МГц | 20...600 |
| Providing of data transmission in digital streams E1 with error rate less than / Обеспечение передачи данных в цифровых потоках E1 с коэффициентом ошибок не более | 8, maximum |
| The value of jitter (jitter) on inputs and outputs of digital stream E1 / Величина фазового дрожания (джиттер) на входах и выходах цифрового потока E1 | 10 ⁻⁹ |
| Attenuation of mismatch of inputs and outputs, dB / Затухание несогласованности входов и выходов, дБ | Rec. G.823 |
| Built-in buzzer / Встроенный зуммер | 28, minimum |
| ULF output for loudspeaker communication / Выход УНЧ для громкоговорящей связи | Yes |
| Power supply voltage, V / Напряжение питания, В | 8 Ohm 0,5 W |
| Consuming power, W / Потребляемая мощность, Вт | 18 ... 36 |
| Dimensions / Габариты | 10, maximum |
| Mass, kg / Масса, кг | |

ЦИФРОВОЙ МОДЕМ "МД - 155"

DIGITAL MODEM "MD - 155"



Назначение

МД – 155 предназначен для организации связи через синхронный цифровой канал STM – 1 с пропускной способностью 155,52 Мбит/с, организуемый в стволах РРС «Р – 4155».

В состав блока модема входят два модема, плата питания, канал служебной связи и телеметрии.

Intended purpose

MD - 155 is designed for communication over synchronous digital channel STM - 1 with a capacity of 155.52 Mbit / s, which is organized in the channel of RRS "R - 4155."

The block of the modem consists of two modems, power board, service communication channel and telemetry.



Specifications of the modem "MD -155" / Технические характеристики модема "МД-155":

| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|---|------------------|
| Provides group flow modulation by the method of QAM / Обеспечивает модуляцию группового потока по методу QAM | 128 |
| Generation of modulated signal with IF / Выдача модулированного сигнала с ПЧ | 70 MHz |
| Demodulation of IF signal and recovery of digital stream / Демодуляция сигнала ПЧ и восстановление цифрового потока | 70 MHz |
| Reservation under the scheme / Резервирование по схеме | 1+1, 2+0 |
| Bandwidth by the level of 30 dB ... 28 MHz / Ширина полосы по уровню | 30 dB ... 28 MHz |
| IF signal level at the output of / Уровень сигнала ПЧ на выходе | 500 mV |
| IF signal level at the input / Уровень сигнала ПЧ на входе | 50,0 - 500 mV |
| Complex non-recursive equalizer / Нерекурсивный комплексный эквалайзер | 24 indications |
| Encoding / Кодирование | Trellis и RS |

СВЕТИЛЬНИК РУДНИЧНЫЙ ГОЛОВНОЙ "ЛЮКС - Е"

MINER LAMP HTAD "LUX - E"

Intended purpose

The lamp is intended for individual lighting of miner's workplace in the coal mines of all categories by the dust-gas regime.

The lamp consists constructively of the following components:

- headlamp, in which the LED module with 2 light sources is installed for operational and emergency lighting, mode switch. The charge unit and bracket is situated on the headlight case for mounting of a headlamp on the hard hat.

- the accumulator battery in the case, in which Li-ion battery and the spark protection unit are set, filled with compound. The fixing of the accumulator battery on the belt of the miner is performed with metal brackets.

The headlamp is connected to the battery via a flexible electrical cord with a length of 1400mm.



Назначение

Светильник предназначен для индивидуального освещения рабочего места горняка в угольных шахтах всех категорий по пылегазовому режиму.

Конструктивно светильник состоит из следующих составных частей:

- фары, в которой установлен светодиодный модуль, имеющий 2 источника света, для рабочего и аварийного освещения, переключатель режимов работы. На корпусе фары расположены зарядный узел и скоба, для крепления фары на каску.

- аккумуляторной батареи в корпусе, в которой установлена Li-ion аккумуляторная батарея и блок искрозащиты, залитые компаундом.

Крепление аккумуляторной батареи на ремне горняка осуществляется с помощью металлических скоб.

Фара соединена с аккумуляторной батареей с помощью гибкого электрического шнура длиной 1400мм.

| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|---|------------------|
| Luminous flux of the main light source, minimum, lm / Световой поток основного источника света, не менее, лм | 32 |
| Execution on explosion protection / Исполнение по взрывозащите | RO IaS / PO ИаС |
| Lighting in an operational mode, at a distance of 1m, minimum, lx / Освещение при рабочем режиме, на расстоянии 1м, не менее, лк | 5000 |
| Lighting in an emergency mode at 1m distance, minimum, lx / Освещение при аварийном режиме, на расстоянии 1м, не менее, лк | 2 |
| Rated voltage of AB, V / Номинальное напряжение АБ, В | 3,7 |
| AB capacity, mAh / Емкость АБ, мА*ч | 4000 |
| Duration of continuous lighting of the main light source, minimum, h. / Длительность непрерывного горения основного источника света, не менее, ч. | 12 |
| Duration of continuous lighting of the auxiliary light source, minimum, h. / Длительность непрерывного горения вспомогательного источника света, не менее, ч. | 30 |
| Coefficient of efficiency, minimum / Коэффициент полезного действия, не менее | 0,75 |
| Mass, maximum, g. / Масса, не более, гр. | 730 |
| Climatic performance according to GOST 15150 / Климатическое выполнение по ГОСТ 15150 | UKhL5 / УХЛ5 |
| Protection measures of the shell according to GOST 14254 / Мера защиты оболочки по ГОСТ 14254 | IP 54 |

СВЕТИЛЬНИК СОВМЕЩЕННЫЙ С СИГНАЛИЗАТОРОМ МЕТАНУ "ЛЮКС-СМ"

ANNUNCIATOR LAMP COMBINED WITH METHANE "LUX-SM"

Intended purpose

The lamp combined with the methane signaling device is intended for automatic control of the content of methane in the mine air and for the generation of light signals when the maximum permissible values of the volume fraction of methane.

Basic and auxiliary light sources are used as an executive unit. Light sources are also used to provide working or emergency lighting.



Назначение

Светильник совмещенный с сигнализатором метану "Люкс-СМ" предназначен

для автоматического контроля содержания метана в рудничном воздухе и

выдачи световых сигналов при достижении предельно допустимых значений объемной доли метана.

В качестве исполнительного устройства - основной и вспомогательный источники света. Источники света также служат для обеспечения рабочего или аварийного освещения.

| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|--|---|
| Execution on explosion protection / Исполнение взрывозащиты | RO IaS / PO IaC |
| Rated supply voltage, V / Номинальное напряжение питания, В | 3,7 |
| Limit deviation, V / Предельное отклонение, В | plus 0.55 / minus 0.5 |
| Illumination from the main light source along axis at a distance of (1000 ± 50) mm, lx, minimum / Освещенность от основного источника света по оси источника на расстоянии (1000±50)мм, лк, не менее | 5000 |
| Duration of continuous lighting, h, minimum of main / Продолжительность непрерывного горения, час, не менее | light source - 14; of auxiliary auxiliary light source - 25 / основного источника света - 14; вспомогательного источника света - 25 |
| Warm-up time, min., Maximum / Время прогрева, мин., не более | 10 |
| Response time of a volume fraction of CH ₄ , s, maximum / Время срабатывания по об. д. CH ₄ , с, не более | 8 |
| Resetting ratio of the executive device / Коэффициент возврата исполнительного устройства | 0,9 |
| Protection actuating current, A, maximum / Ток срабатывания защиты, А, не более | 3 |
| Disconnecting time of the power source, s, maximum / Время отключения источника питания, с, не более | 0,05 |
| Coefficient of efficiency, minimum / Коэффициент полезного действия, не менее | 0,75 |
| Mass, g., Maximum / Масса, г., не более | 850 |
| Accumulator capacity, mAh, minimum / Емкость аккумулятора, мА*ч, не менее | 6500 |

СВЕТИЛЬНИК ГОЛОВНОЙ СВЕТОДИОДНЫЙ "СВЕТЛЯЧОК-Р"

ESPECIALLY EXPLOSIONPROOF LAMP "SVETLYACHOK - R"

Intended purpose

Especially explosionproof lamp "Svetlyachok - R" is intended for individual lighting of the workplace.

Li - Ion accumulator, which provides light of LED for 12 hours with the light flux of more than 32 lumens, is situated in the headlamp case. Guaranteed lifetime of LED is 100,000 hours, number of the battery recharge cycles is over 500.

"Svetlyachok - R" has two operational modes: basic and auxiliary.

Case of the lamp withstands the blow on glass with metal striker weighing 1.2 kg from a height of 2 meters and a drop onto concrete from a height.

The lamp is equipped with individual charger.

"Svetlyachok - R" is equipped with a safety cord to be attached to the trouser belt and the bracket for mounting on a hard hat. It is convenient for holding in the hand.

The lamps are manufactured with an appropriate quality system.



Назначение

Особовзрывобезопасный светильник "Светлячок-Р" предназначен для индивидуального освещения рабочего места

В корпусе фары размещен Li - Ion аккумулятор, который обеспечивает свечение светодиода в течение 12 часов с мощностью светового потока более 32 люменов. Гарантированный срок работы светодиода 100000 часов, число циклов перезаряда аккумулятора более 500.

"Светлячок-Р" имеет два режима работы: основной и вспомогательный.

Корпус светильника выдерживает удар по стеклу металлическим бойком весом 1,2 кг с высоты 2 метров и падение на бетон с такой же высоты.

Светильник укомплектован индивидуальным зарядным устройством.

"Светлячок-Р" оснащен страховочным шнуром, с возможностью крепления к брючному ремню и скобой для крепления на каске. Удобный для держания в руке.

Изготавливаются светильники с соответствующей системой контроля качества.

| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|---|------------------|
| Level and type of explosion protection / Уровень и вид взрывозащиты | RO IaS / PO ИаС |
| Light source: main / auxiliary, W / Источник света: главный/вспомогательный, Вт | 1/1 |
| Lighting at a distance of 1m in the center of a circle with a diameter of 10 cm, minimum / Освещение на расстоянии 1м в центре круга диаметром 10 см., не менее | 1500 |
| Lighting angle: main / auxiliary, deg. / Угол освещения: главное/вспомогательное, град. | 4/55 |
| Battery capacity, mAh / Емкость аккумуляторной батареи, мА*ч | 1500 |
| Operational time: basic lighting, accessory, h. / Время работы: основное освещение, вспомогательное, час. | 12/30 |
| Mass, g. / Масса, гр. | 120 |

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ КРЕПЯМИ (ЭГДУ)

SYSTEM OF ELECTROHYDRAULIC REMOTE CONTROL (EGDU)

Назначение

Система предназначена для электрогидравлического дистанционного управления механической крепи с оператором потока. Система обеспечивает дистанционное управление отдельными действиями на механической крепи от двух смежных секций, автоматизированное управление отдельных секций, так и групп секций сделанное оператором потока. Он предназначен для использования в шахтах опасных по газу, пыли и внезапных выбросах.



Intended purpose

The system is designed for electrohydraulic remote control by powered support with lava operator. It provides remote control of individual operations on the powered support section from two adjacent sections, automated control of individual sections and group of sections made by lava operator. It is intended for use in mines that are hazardous on gas, dust and sudden outbursts.



| Name / Наименование характеристики | Value / Значение |
|---|-----------------------------|
| Laser type / Тип лазер | Gas / ГазОВЫЙ |
| Laser active medium / Активная среда лазера | He-Ne |
| Polarization / Поляризация | Linear / Линейная |
| Wavelength of output radiation, m / Длина волны выходного излучения мкм | 0.6328 |
| Spectral composition / Спектральный состав | TEM ₀₀ |
| Laser operation mode / Режим работы лазера | Continuous / Непрерывный |
| Output capacity, mW / Выходная мощность, мВт | 0.25, not less / не менее |
| Input supply voltage / Входное напряжение питания | 220 V/50(60)Hz / В/50(60)Гц |
| Readiness time, s / Время готовности, с | 30, not more / не более |



ПАО «ЕЛМІЗ», 02660, Украина, г. Киев, ул. Бориспольская, 9, тел.: +38(044) 566 87 22, e-mail: info@elmiz.com

PJSC «ELMIZ», 02660, Ukraine, Kyiv, 9, Boryspilska street, phone: +38(044) 566 87 22, e-mail: info@elmiz.com



With appreciation to partners of PJSC «ELMIZ»



Rocket and Space
Corporation «ENERGIA»



Research Institute of
Precision Instruments



Public Joint-Stock
Company «HARTRON»



Public Joint-Stock
Company «KURS»