РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОРГРЭС — ЭНЕРГЕТИКАМ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

РД 153-34.0-11.117-2001



Москва СПО ОРГРЭС 2001

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

РД 153-34.0-11.117-2001

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2001

Разработано Открытым акционерным обществом «Предприятие по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей УралОРГРЭС»

Исполнитель *Т. АМИНДЖАНОВ*

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 12.03.2001

Первый заместитель начальника *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

Срок первой проверки настоящего РД – 2005 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, проектирование информационно-измерительных систем (ИИС), метрологическая аттестация, метрологическая экспертиза, приемка ИИС.

© СПО ОРГРЭС, 2001

УДК 621.311

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ.
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

РД 153-34.0-11.117-2001
Введено впервые

Дата введения $\frac{2001 - 12 - 01}{\text{год} - \text{месяц} - \text{число}}$

Настоящий РД устанавливает основные положения по метрологическому обеспечению (МО) ИИС (подсистем) как самостоятельных, так и в составе АСУ ТП, АСДУ, диагностических и других систем энергообъектов, а также автоматизированных систем контроля и учета электрической и тепловой энергии.

Руководящий документ разработан в соответствии с Законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», ПР 50.2.009-94, МИ 2438-97.

Требования настоящего РД являются обязательными для организаций, проводящих проектирование, наладку, внедрение и эксплуатацию ИИС на энергопредприятиях РАО "ЕЭС России" и АО-энерго.

С выходом настоящего РД утрачивает силу утвержденное и введенное в действие с 1 мая 1985 г. Приказом Министерства энергетики и электрификации СССР от 21.03.85 № 161 «Положение об организации проведения работ по метрологическому обеспечению информационно-измерительных систем, применяемых на предприятиях Минэнерго СССР (эксплуатация энергосистем)» (приложение к Приказу).

Издание официальное

Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации-разработчика

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основной целью проведения работ по МО ИИС на энергопредприятиях является обеспечение единства измерений параметров работы энергетического и электротехнического оборудования при производстве, передаче и распределении тепловой и электрической энергии.

1.2 Метрологическое обеспечение ИИС отечественного производства осуществляется:

— на этапе проектирования — проведением метрологической экспертизы;

— на этапе внедрения на объекте — приемкой из монтажа и наладки, проведением метрологической аттестации (МА) измерительных каналов (ИК) или (и) утверждением типа ИИС;

— в процессе эксплуатации — поверкой или калибровкой ИК, осуществлением метрологического надзора.

1.3 Метрологическое обеспечение ИИС, импортируемых в Россию, осуществляется:

— на этапе экспертизы технических характеристик и целесообразности импорта — проведением метрологической экспертизы, испытаний и утверждением типа;

— на этапе внедрения на объекте — приемкой из монтажа и наладки, проведением МА ИК или (и) утверждением типа ИИС;

— в процессе эксплуатации — поверкой (или калибровкой) ИК, метрологическим надзором.

1.4 Алгоритм и программы расчетов, производимых ИИС, должны быть аттестованы (при необходимости) в порядке, установленном МИ 2441-97 и МИ 2174-91.

1.5 Термины, принятые в настоящем РД, приведены в приложении А.

1.6 Перечень нормативных документов (НД), рекомендуемых для использования при проведении работ по МО ИИС, приведен в приложении Б.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИИС

2.1 Организации, разрабатывающие проект ИИС, должны осуществлять проектирование с учетом требований

РД 34.20.501-95, РД 34.35.101-88, Циркуляра № Ц-02-94(Т), РД 34.11.321-96, РД 153-34.0-11.204-97, РД 34.35.127-93, РД 34.11.114-95, действующих Типовых технических требований к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем, ГОСТ Р 8.563-96, РД 153-34.0-11.209-99, а также других НД по проектированию средств измерений (СИ) и ИИС.

2.2 При проектировании ИИС необходимо соблюдать следующее:

– использовать СИ, внесенные в Государственный реестр средств измерений, допущенных к применению в России;

– определять и устанавливать требования к метрологическим характеристикам (МХ) каждого ИК ИИС в рабочих условиях эксплуатации в соответствии с требованиями РД 34.11.321-96 или по приписанным характеристикам погрешности измерений;

– определять значения МХ ИК ИИС по методикам выполнения измерений (МВИ) или по МХ, регламентированным НД на агрегатные средства измерений (АСИ), входящие в состав ИК, в соответствии с РД 153-34.0-11.201-97;

– определять и устанавливать в соответствии с НД перечень эталонов единиц величин, стендов, сервисной аппаратуры, установок, СИ и оборудования, необходимых для поверки, калибровки, ремонта и контроля условий эксплуатации ИК на объекте;

– разрабатывать (при необходимости) и проводить аттестацию МВИ;

– проводить метрологическую экспертизу разрабатываемой проектной документации.

2.3 Проектирование ИИС должно осуществляться с учетом требований к конструкторской документации, распространяющейся на СИ.

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ИИС

3.1 Метрологическая экспертиза технической документации на ИИС проводится с учетом требований РД 34.20.501-95,

РД 34.11.502-95, РД 34.35.101-88, Циркуляра № Ц-02-94(Т), РД 34.11.321-96, РД 34.35.127-93, РД 34.11.114-95, действующих Типовых технических требований к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем, а также других НД по проектированию, созданию, внедрению и эксплуатации ИИС.

3.2. Метрологической экспертизе подлежат:

— техническое задание на разработку — до согласования с заказчиком;

— проектная документация, предназначенная для комплектации, монтажа, наладки и эксплуатации — до передачи проекта на производство работ;

— документация (переведенная на русский язык) фирмы-изготовителя на импортируемые ИИС — на этапе экспертизы технических характеристик и целесообразности импорта ИИС.

3.3 Для ИИС серийного и единичного производства (отечественного или импортного), а также для ИИС, комплектуемых на энергообъектах из АСИ, метрологическую экспертизу проводит метрологическая служба энергопредприятия или базовая организация метрологической службы энергетики и электрификации под методическим руководством головной организации метрологической службы или базовой организации метрологической службы по виду измерений.

4 ПРИЕМКА И МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ ИК ИИС

4.1 Приемку из монтажа и наладки ИИС осуществляет инженерно-технический персонал энергопредприятия совместно с метрологической службой в порядке, установленном РД 153-34.0-11.204-97 или другими НД.

4.2 Метрологическая аттестация ИК ИИС проводится в рабочих условиях эксплуатации после приемки из монтажа и наладки по истечении 3-6 мес опытной эксплуатации в порядке, установленном РД 34.11.202-95, РД 34.11.408-91 или другими НД.

4.3 Метрологической аттестации подлежат ИК ИИС:

– серийного производства (отечественного или импортного);

– единичного производства (отечественного или импортного), комплектуемого на энергообъекте из АСИ;

– находящиеся в эксплуатации, но не проходившие МА.

4.4 Допускается без проведения МА осуществлять первичную поверку (или калибровку) ИК однотипных с головными образцами ИИС по истечении не менее 3 мес опытной эксплуатации в соответствии с методикой поверки (или калибровки), разработанной для головных образцов.

Критерием для распространения результатов МА ИК головного образца ИИС на однотипные является соответствие условия эксплуатации и состава ИК.

4.5 Метрологическая аттестация ИК ИИС и первичная калибровка отечественного (импортного) производства проводятся головной или базовой организацией метрологической службы энергетики и электрификации, аккредитованными на право проведения МА ИИС в порядке, установленном РД 34.11.106-95.

4.6 Утверждение типа ИИС и первичная поверка ИК проводятся органами Госстандарта России в соответствии с МИ 2441-97.

Утверждение типа ИИС проводится при наличии ИК, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

4.7 Метрологическая аттестация ИК ИИС, комплектуемых на энергообъектах из АСИ, а также находящихся в эксплуатации, но не проходивших МА, проводится метрологическими службами энергопредприятий, аккредитованными на право проведения МА ИК ИИС в установленном порядке, под методическим руководством головной или базовой организации метрологической службы.

4.8 Критерием для сравнения полученной при МА погрешности измерений является предел допустимой погрешности, нормируемый в МВИ, или обобщенные МХ, приведенные в проектной документации, или нормы погрешности измерений технологических параметров, указанные в РД 34.11.321-96.

4.9 Энергопредприятия, представляющие ИИС на МА, должны составлять перечни ИК:

— подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору, утвержденных в порядке, установленном РД 34.11.410-95;

— подлежащих отраслевому метрологическому контролю и надзору;

— применяемых для наблюдения за технологическими параметрами, погрешность измерений которых не нормируется, и утвержденных в порядке, установленном РД 34.11.103-95.

5 ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА ИК ИИС

5.1 Измерительные каналы, применяемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подвергаются первичной, периодической и внеочередной поверке.

5.2 Измерительные каналы, применяемые вне сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора, подвергаются первичной, периодической и внеочередной калибровке.

5.3 Первичной поверке (калибровке) подвергаются ИК при выпуске из производства, ввозе по импорту, а также после ремонта.

5.4 Периодической поверке (калибровке) подвергаются ИК по истечении межповерочного (межкалибровочного) интервала.

5.5 Измерительные каналы, находящиеся в эксплуатации, могут подвергаться внеочередной поверке (калибровке).

5.6 Поверка (калибровка) ИК осуществляется по методике поверки (калибровки), утвержденной органом Государственной метрологической службы (головной организацией метрологической службы).

При отсутствии методики калибровка ИК осуществляется в порядке, установленном РД 153-34.0-11.205-98 или другими НД.

5.7 Методика калибровки разрабатывается в соответствии с ПР 50.2.016-94, МИ 2526-99 и РД 153-34.0-11.205-98.

5.8 Поверка ИК осуществляется органами Государственной метрологической службы или метрологическими службами энергопредприятия, аккредитованными в порядке, установленном ПР 50.2.014-96.

5.9 Калибровка осуществляется метрологическими службами энергопредприятия, аккредитованными на право проведения калибровки ИК в порядке, установленном РД 34.11.106-95.

5.10 Калибровка ИК осуществляется лицами, аттестованными в порядке, установленном РД 34.11.112-96.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР

6.1 Метрологический надзор за состоянием и применением ИИС, находящихся в эксплуатации, осуществляется головными и базовыми организациями метрологической службы в соответствии с Законом Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений", РД 34.11.113-95, РД 34.11.203, РД 34.11.208-94, РД 34.11.410-95 и РД 34.11.103-95.

6.2 Основными задачами метрологического надзора являются:

– определение наличия и состояния НД по МО ИИС;

– определение состояния МО ИИС (наличие сертификата об утверждении типа, свидетельства о МА ИК, свидетельства о поверке, сертификата о калибровке ИК, перечней ИК, подлежащих поверке или калибровке);

– проверка соответствия условий эксплуатации установленным требованиям;

– определение правильности применения МВИ;

– определение состояния и правильности применения эталонов единиц величин, применяемых для поверки или калибровки ИК;

– определение укомплектованности метрологической службы специалистами, имеющими профессиональную подготовку, квалификацию и опыт в соответствии с характером выполняемых работ;

– оценка состояния и обеспеченности метрологической службы специальными помещениями для проведения ремонтных и калибровочных работ.

Приложение А

(справочное)

ТЕРМИНЫ, ПРИНЯТЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РД

Термин	Определение
1 Агрегатное средство измерений	Техническое средство или конструктивно законченная совокупность технических средств с нормируемыми метрологическими характеристиками (МХ) и всеми необходимыми видами совместимости в составе информационно-измерительной системы
2 Измерительный канал	Функционально объединенная совокупность технических средств, по которой проходит один последовательно преобразуемый информативный сигнал, выполняющий законченную функцию измерений, имеющая нормированные метрологические характеристики. В ИК входят все АСИ и линии связи от первичного измерительного преобразователя до средства представления информации включительно
3 Информационно-измерительная система	Совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств для получения измерительной информации, ее преобразования, обработки с целью представления потребителю (в том числе ввода в АСУ) в требуемом виде либо автоматического осуществления логических функций контроля, диагностики, идентификации. ГОСТ 8.437-81
4 Калибровка СИ	Совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного СИ, и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона, с целью определения действительных МХ этого СИ. РМГ 29-99
5 Методика выполнения измерений	Совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью. ГОСТ Р 8.563-96
6 Метрологическая аттестация	Исследование ИК, проводимое с целью определения оценок МХ ИК в реальных условиях эксплуатации, и выдача документа, удостоверяющего эти характеристики. РД 34.11.202-95
7 Метрологическая характеристика	Характеристика одного из свойств СИ, влияющая на результат измерений и на его погрешность. Метрологические характеристики, устанавливаемые НД, называют нормируемыми МХ, а определяемые экспериментально – действительными МХ. РМГ 29-99
8 Метрологическая экспертиза	Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения метрологических требований, правил и норм, в первую очередь связанных с единством и точностью измерений. РМГ 29-99

Окончание приложения А

Термин	Определение
9 Метрологический надзор	Деятельность, осуществляемая органом государственной метрологической службы (государственный метрологический контроль и надзор) или метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»
10 Метрологическое обеспечение	Установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений
11 Поверка СИ	Установление органом государственной метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых МХ и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям. РМГ 29-99
12 Приписанная характеристика погрешности измерений	Характеристика погрешности любого результата совокупности измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики. ГОСТ Р 8.563-96
13 Утверждение типа	Решение (уполномоченного на это государственного органа управления) о признании типа средств измерений узаконенным для применения на основании результатов их испытаний государственным научным метрологическим центром или другой специализированной организацией, аккредитованной Госстандартом страны. РМГ 29-99

Приложение Б

(рекомендуемое)

ПЕРЕЧЕНЬ НД, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО МО ИИС

1 Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».

2 ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

3 ГОСТ 8.207-76. ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.

4 ГОСТ 8.372-80. ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Порядок разработки, утверждения, регистрации, хранения и применения.

5 ГОСТ 8.395-80. ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования.

6 ГОСТ 8.417-81. ГСИ. Единицы физических величин.

7 ГОСТ 8.437-81*. ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

8 ГОСТ Р 8.563-96. ГСИ. Методики выполнения измерений.

9 РМГ 29-99. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.

10 ПР 50.2.006-94. ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

11 ПР 50.2.009-94. ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.

12 ПР 50.2.014-96. ГСИ. Правила проведения аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений.

13 ПР 50.2.016-94. ГСОЕИ. Требования к выполнению калибровочных работ.

14 МИ 222-80. ГСИ. Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов информационно-измерительных систем по метрологическим характеристикам компонентов.

15 МИ 1314-86. ГСИ. Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений.

16 МИ 1317-86. ГСИ. Методические указания. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

17 МИ 2174-91. ГСИ. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения.

18 МИ 2438-97. ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

19 МИ 2439-97. ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

20 МИ 2440-97. ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов.

21 МИ 2441-97. ГСИ. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования.

22 МИ 2526-99. ГСИ. Нормативные документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

23 РД 34.11.103-95. Рекомендации по составлению перечня рабочих средств измерений, применяемых на энергопредприятиях, для наблюдения за технологическими параметрами, точность измерения которых не нормируется. — М.: СПО ОРГРЭС, 1997.

24 РД 34.11.106-95. Положение о порядке аккредитации метрологических служб энергопредприятий на право проведения калибровочных работ. — М.: СПО ОРГРЭС, 1997.

25 РД 34.11.112-96. Методические указания. Порядок аттестации персонала метрологических служб (калибровочных лабораторий) предприятий электроэнергетики на право выполнения калибровочных работ. — М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

26 РД 34.11.113-95. Методические указания. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые головными и базовыми организациями метрологических служб на энергопредприятиях электроэнергетики. — М.: СПО ОРГРЭС, 1998.

27 РД 34.11.114-95. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные нормируемые метрологические характеристики. Общие требования.— М.: РАО "ЕЭС России", 1998.

28 РД 153-34.0-11.201-97. Методика определения обобщенных метрологических характеристик измерительных каналов ИИС и АСУ ТП по метрологическим характеристикам агрегатных средств измерений.— М.: СПО ОРГРЭС, 1999.

29 РД 34.11.202-95. Методические указания. Измерительные каналы информационно-измерительных систем. Организация и порядок проведения метрологической аттестации.— М.: СПО ОРГРЭС, 1997.

30 РД 34.11.203. Методические указания. Информационно-измерительные системы. Анализ состояния метрологического обеспечения в системе Минэнерго СССР. Организация и порядок проведения: МУ 34-70-179-87.— М.: СПО Союзтехэнерго, 1987.

31 РД 153-34.0-11.204-97. Методика приемки из наладки в эксплуатацию измерительных каналов информационно-измерительных систем.— М.:СПО ОРГРЭС, 1999.

32 РД 153-34.0-11.205-98.Методические указания. Измерительные каналы информационно-измерительных систем. Организация и порядок проведения калибровки.— М.: СПО ОРГРЭС, 2000.

33 РД 34.11.206-94. Методические указания. Информационно-измерительные системы. Методика обработки экспериментальных данных метрологической аттестации.— М.: СПО ОРГРЭС, 1995.

34 РД 34.11.207. Методика расчета метрологических характеристик каналов телеизмерений.— М.: СПО Союзтехэнерго, 1989.

35 РД 34.11.208-94. Методика. Обследование состояния метрологического обеспечения информационно-измерительных систем предприятий электроэнергетики.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

36 РД 34.11.321-96. Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций.— М.: Рот. ВТИ, 1997.

37 РД 34.11.408-91. Типовая программа метрологической аттестации каналов телеизмерений оперативно-информационного комплекса автоматизированной системы диспетчерского управления.— М.: СПО ОРГРЭС, 1993.

38 РД 34.11.409-92. Типовые алгоритмы автоматизированной обработки экспериментальных данных метрологической аттестации и поверки измерительных каналов ИИС.— М.: СПО ОРГРЭС, 1993.

39 РД 34.11.410-95. Методические указания по установлению номенклатуры эксплуатируемых на энергопредприятиях электроэнергетики средств измерений, подлежащих поверке.— М.: СПО ОРГРЭС, 1997.

40 РД 34.11.502-95. Методические указания. Организация и порядок проведения метрологической экспертизы документации на стадии разработки и проектирования.— М.: СПО ОРГРЭС, 1997.

41 РД 34.20.501-95. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

42 РД 34.35.101-88. Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях.— М.: СПО Союзтехэнерго, 1988.

Дополнение к РД 34.35.101-88.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

Изменение № 1 к РД 34.35.101-88.— М.: СПО ОРГРЭС, 1999.

43 Циркуляр Ц-02-94 (Т). О внесении изменений в объем технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях.— М.: СПО ОРГРЭС, 1994.

44 РД 34.35.127-93. Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций.— М.: СПО ОРГРЭС, 1995.

45 РД 153-34.0-11.209-99. Рекомендации. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности.— М.: РАО "ЕЭС России", 1999.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения 4
2 Проектирование ИИС 4
3 Метрологическая экспертиза технической документации на ИИС 5
4 Приемка и метрологическая аттестация ИК ИИС 6
5 Поверка и калибровка ИК ИИС 8
6 Метрологический надзор 9
Приложение А Термины, принятые в настоящем РД 10
Приложение Б Перечень НД, рекомендуемых для использования при проведении работ по МО ИИС 12

Подписано к печати 24.10.2001 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 1,0 Уч.-изд. л. 1,0 Тираж 200 экз.
Заказ № Издат. № 01-154

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15

gost.e-ecolog.ru