

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
IEC 61558-2-13—
2015

Безопасность силовых трансформаторов,
источников питания, реакторов
и аналогичных изделий

Часть 2-13

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ
АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ И БЛОКОВ
ПИТАНИЯ С АВТОТРАНСФОРМАТОРАМИ

(IEC 61558-2-13:2009, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 февраля 2015 г. № 75-П)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|------------------------------------|--|
| Армения | AM | ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Молдова | MD | Институт стандартизации Молдовы |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |
| Украина | UA | Минэкономразвития Украины |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 января 2024 г. № 72-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61558-2-13—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61558-2-13:2009 «Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичных изделий с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-13. Дополнительные требования и методы испытаний автотрансформаторов и блоков питания с автотрансформаторами» («Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1100 V — Part 2-13: Particular requirements and tests for auto transformers and power supply units incorporating auto transformers», IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом IEC/TC 96 «Малогабаритные трансформаторы, реакторы, источники электропитания и аналогичные изделия» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2009

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Настоящий стандарт представляет собой прямое применение международного стандарта IEC 61558-2-13:2009.

Настоящий стандарт применяют совместно с IEC 61558-1. Если в настоящем стандарте встречается ссылка на часть 1, то это соответствует IEC 61558-1.

Настоящий стандарт дополняет или изменяет соответствующие положения IEC 61558-1 с учетом его назначения и области распространения на автотрансформаторы и блоки питания с автотрансформаторами.

В случае если какой-либо пункт стандарта части 1 отсутствует в настоящем стандарте, требования этого пункта распространяются на настоящий стандарт там, где это применимо. Наличие в тексте настоящего стандарта слов-указателей «дополнение», «изменение» или «замена» указывает на необходимость соответствующего изменения текста IEC 61558-1.

Нумерация пунктов настоящего стандарта, дополняющих разделы IEC 61558-1, начинается с цифры 101.

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- текст требований — светлый;
- методы испытаний — курсив;
- примечания — петит.

Термины, приведенные в разделе 3, в тексте стандарта выделены полужирным шрифтом.

Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов
и аналогичных изделий

Часть 2-13

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ
И БЛОКОВ ПИТАНИЯ С АВТОТРАНСФОРМАТОРАМИ

Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products

Part 2-13

Particular requirements and tests for auto-transformers and power supply units incorporating auto-transformers

Дата введения — 2025—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Замена:

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности **автотрансформаторов общего назначения и блоков питания с автотрансформаторами общего назначения**.

Трансформаторы, содержащие **электронные схемы**, также входят в область применения настоящего стандарта.

Приложение 1 — Требования безопасности включают в себя электрические, тепловые и механические аспекты.

Если не указано иное, то далее термин **трансформатор** означает **автотрансформаторы общего назначения и блоки питания с автотрансформаторами общего назначения**.

Приложение 2 — Настоящий стандарт распространяется на **блоки питания** (линейные). Для **импульсных блоков питания** совместно с настоящим стандартом применяется IEC 61558-2-16.

Настоящий стандарт распространяется на **стационарные или переносные**, однофазные или многофазные, с воздушным охлаждением (естественным или принудительным) **автономные или присоединенные сухие трансформаторы**. Обмотки могут быть герметизированы или негерметизированы.

Значение **номинального напряжения питания** не превышает 1100 В переменного тока, а значение **номинальной частоты питания и внутренней рабочей частоты** не превышают 500 Гц.

Значение **мощности сердечника** не должно превышать:

- 2 кВ · А для однофазных **трансформаторов**;
- 10 кВ · А для многофазных **трансформаторов**.

Значение **выходной мощности** не должно превышать:

- 40 кВ · А для однофазных **трансформаторов**;
- 200 кВ · А для многофазных **трансформаторов**.

Настоящий стандарт распространяется на **трансформаторы** без ограничения **мощности сердечника и номинальной выходной мощности**, являющиеся предметом соглашения между потребителем и изготовителем.

Когда это применимо, значение **вторичного напряжения холостого хода** или **номинального вторичного напряжения** не должно превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций, а для **автономных трансформаторов** значение **вторичного напряжения холостого хода** и **номинального вторичного напряжения** должно быть не менее 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций.

Настоящий стандарт не распространяется на внешние цепи и их компоненты, предназначенные для присоединения к входным и выходным выводам **трансформаторов**.

Трансформаторы, на которые распространяется настоящий стандарт, используют только в установках, в которых согласно правилам устройства электроустановок или требованиям стандартов на электроприборы между цепями не требуется **изоляция**.

П р и м е ч а н и е 3 — Следует обратить внимание на следующее:

- для **трансформаторов**, предназначенных для использования на автомобильном, морском и воздушном транспорте, может возникнуть необходимость в дополнительных требованиях (согласно другим применяемым стандартам, национальным правилам и т. д.);
- должны быть предусмотрены меры по защите **оболочки** и компонентов внутри нее от внешних воздействий, таких как плесневые грибы, грызуны, термиты, солнечная радиация и обледенение;
- должны учитываться различные условия перевозки, хранения и эксплуатации **трансформаторов**;
- к **трансформаторам**, предназначенным для использования в особой окружающей среде, могут быть применены дополнительные требования согласно другим соответствующим стандартам и национальным правилам.

П р и м е ч а н и е 4 — Технологическое совершенствование **трансформаторов** может вызвать необходимость в увеличении верхней частотной границы, а до тех пор настоящий стандарт может использоваться как руководящий документ.

2 Нормативные ссылки

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением.

Дополнение:

IEC 61558-1:2009¹⁾, Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products. Part 1. General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания)

3 Термины и определения

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими изменениями и дополнением:

Изменение:

Исключить третий абзац.

Примечание 2 3.7.22 не применяется.

Дополнение:

3.1.101 **автотрансформатор** (auto-transformer): **Трансформатор**, в котором **первичные и вторичные обмотки** имеют общую часть.

П р и м е ч а н и е 1 — **Автотрансформаторы** для регулировки могут иметь дополнительные обмотки (см. рисунок 101) или ответвления (см. рисунок 102).

П р и м е ч а н и е 2 — Трансформаторы с обмотками, разделенными по крайней мере функциональной изоляцией, и электрические соединенные рассматриваются в качестве **автотрансформаторов** (см. рисунок 103).

¹⁾ Заменен на IEC 61558-1:2017. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

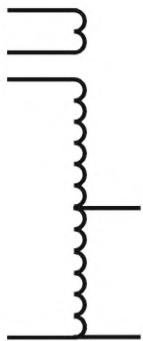


Рисунок 101 — Обмотки

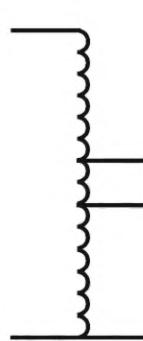


Рисунок 102 — Ответвления

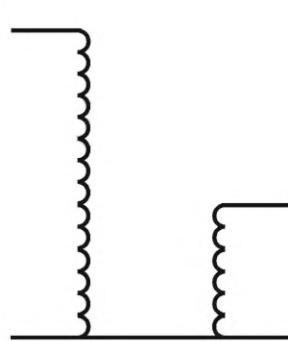


Рисунок 103 — Обмотки, разделенные функциональной изоляцией

3.5.101 мощность сердечника (core power): Мощность, преобразованная сердечником, если этот сердечник используется в **трансформаторе** с раздельными обмотками при тех же значениях **напряжения питания, вторичном напряжении, частоте, коэффициенте мощности** и тепловых характеристиках.

4 Общие требования

Применяют соответствующий раздел части 1.

5 Общие условия проведения испытаний

Применяют соответствующий раздел части 1.

6 Номинальные значения параметров

Замена:

6.101 Значение **номинального вторичного напряжения** не должно превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций. Для **автономных трансформаторов** значение **номинального вторичного напряжения** должно быть больше 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций.

6.102 Значение **номинальной выходной мощности** не должно превышать:

- 40 кВ · А для однофазных трансформаторов;
- 200 кВ · А для многофазных трансформаторов.

Трансформаторы без ограничения их **номинальной выходной мощности** являются предметом соглашения между потребителем и изготовителем.

6.103 Значения **номинальной частоты питания и внутренней рабочей частоты** не должны превышать 500 Гц.

6.104 Значение **номинального напряжение питания** не должно превышать 1100 В переменного тока.

6.105 Значение **мощности сердечника** не должно превышать:

- 2 кВ · А для однофазных трансформаторов;
- 10 кВ · А для многофазных трансформаторов.

Трансформаторы без ограничения **мощности сердечника** являются предметом соглашения между потребителем и изготовителем.

Соотношение между **мощностью сердечника** и **номинальной выходной мощностью** приведено в следующей формуле:

$$\text{Мощность сердечника (B} \times \text{B}) = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{\max}} \times \text{номинальная выходная мощность (B} \times \text{A}),$$

где V_{\max} и V_{\min} — максимальное и минимальное значения (**номинальное напряжение питания или номинальное вторичное напряжение**).

П р и м е ч а н и е — В этом случае, ограничение **мощности сердечника** применяется к **номинальной выходной мощности**.

Эта формула не распространяется на **трансформатор** с раздельными обмотками, которые электрически соединены (см. рисунок 103). В этом случае **мощность сердечника трансформатора** равна **номинальной выходной мощности**.

Соответствие требованиям 6.101—6.105 проверяют осмотром маркировки.

7 Классификация

Применяют соответствующий раздел части 1.

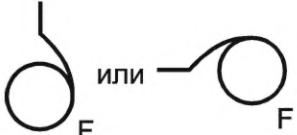
8 Маркировка и другая информация

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими изменениями и дополнениями:

8.1 h) Замена:

Маркировка **трансформаторов** должна содержать одно из графических обозначений, приведенных в 8.11;

8.11 Дополнение:

| Символ или графическое обозначение | Пояснение | Идентификация |
|---|---|---------------|
|  или  | Безопасный при повреждении автотрансформатор | 60417-5941 |
|  или  | Автотрансформатор , не стойкий к короткому замыканию | 60417-5942 |
|  или  | Автотрансформатор , стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно) | 60417-5943 |

Дополнение:

8.101 Если имеется вывод для присоединения к нулевой точке в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой, то маркировка должна содержать значение максимального тока, протекающего через нулевую точку в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой.

9 Защита от поражения электрическим током

Применяют соответствующий раздел части 1.

10 Изменение установки первичного напряжения

Применяют соответствующий раздел части 1.

11 Вторичное напряжение и вторичный ток под нагрузкой

Применяют соответствующий раздел части 1.

12 Вторичное напряжение холостого хода

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

Дополнение:

Вторичное напряжение холостого хода измеряют при питании **трансформатора номинальным напряжением питания с номинальной частотой питания** и при температуре окружающей среды.

12.101 Значение **вторичного напряжения холостого хода автономных трансформаторов** должно быть больше 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций, но не превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций.

Для автономных трансформаторов это **вторичное напряжение** ограничивается даже в том случае, когда **вторичные обмотки**, не предназначенные для присоединения, соединены последовательно.

Примечание — Автотрансформатор может иметь более одной **вторичной цепи** для регулировки.

12.102 Разница между значениями **вторичного напряжения холостого хода** и вторичного напряжения под нагрузкой не должна быть слишком большой.

Разница между значениями **вторичного напряжения холостого хода** и вторичного напряжения под нагрузкой, выраженная в процентах, рассчитывается по следующей формуле:

$$\frac{U_{\text{no-load}} - U_{\text{load}}}{U_{\text{load}}} \times 100 (\%),$$

где $U_{\text{no-load}}$ — вторичное напряжение холостого хода;

U_{load} — вторичное напряжение под нагрузкой.

Соответствие требованиям 12.101 и 12.102 проверяют измерением **вторичного напряжения холостого хода при температуре окружающей среды, при питании трансформатора номинальным напряжением питания и номинальной частоте питания**.

Разница не должна превышать значений, приведенных в таблице 101.

Таблица 101 — Разница между значениями **вторичного напряжения холостого хода** и вторичного напряжения под нагрузкой

| Тип автотрансформатора Номинальная выходная мощность, В · А | Разница между значениями вторичного напряжения холостого хода и вторичного напряжения под нагрузкой, % |
|--|--|
| Автотрансформаторы, безусловно стойкие к короткому замыканию: | |
| до 63 включ. | 100 |
| св. 63 » 630 » | 50 |
| » 630 | 20 |
| Другие автотрансформаторы: | |
| до 10 включ. | 100 |
| св. 10 » 25 » | 50 |
| » 25 » 63 » | 20 |
| » 63 » 250 » | 15 |
| » 250 » 630 » | 10 |
| » 630 | 5 |

13 Напряжение короткого замыкания

Применяют соответствующий раздел части 1.

14 Нагрев

Применяют соответствующий раздел части 1.

15 Короткое замыкание и защита от перегрузки

Применяют соответствующий раздел части 1.

16 Механическая прочность

Применяют соответствующий раздел части 1.

17 Защита от вредного проникновения пыли, твердых предметов и влаги

Применяют соответствующий раздел части 1.

18 Сопротивление изоляции, электрическая прочность и ток утечки

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим изменением:

Изменение:

18.2 Таблица 7: значения между **первичными и вторичными цепями**, между каждой **первичной цепью** и всеми другими **первичными цепями**, между каждой **вторичной цепью** и всеми другими **вторичными цепями** не применяют.

18.3 Таблица 8а: строки 1) и 2) не применяют.

19 Конструкция

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

Дополнение:

19.106 Подключаемые с помощью вилки **автотрансформаторы с номинальным первичным напряжением**, большим чем **номинальное вторичное напряжение**, не должны иметь относительно земли на выходной розетке потенциал больший, чем **номинальное вторичное напряжение**.

Данное требование выполняется с помощью одного из следующих методов.

19.106.1 Система поляризованных входных и выходных штепсельных вилки и розетки

В этом случае должно быть дано указание о запрете использования такого трансформатора с системой неполяризованных штепсельных вилки и розетки.

19.106.2 Прибор для определения полярности (для системы неполяризованных входных и выходных штепсельных вилок и розеток)

Прибором для определения полярности необходимо подать напряжение на вторичную обмотку только после того, как потенциал относительно земли и полюсами штепсельной розетки не превышает значения **номинального вторичного напряжения**. Расстояние между контактами разъединяющего устройства должно быть как минимум 3 мм для каждого полюса.

П р и м е ч а н и е — Примером прибора для определения полярности является магнитное реле.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Автотрансформатор подключают к сети электропитания со значением напряжения, равным 1,06 **номинального первичного напряжения** при наиболее неблагоприятных условиях нагрузки и вторичного напряжения. Испытания повторяют при смене полярности на входе. Во время испытания измеренное значение потенциала земли и каждого полюса не должно превышать наибольшего значения **вторичного напряжения** под нагрузкой (напряжением, равным 1,06 **номинального вторичного напряжения** с учетом допустимых отклонений по разделу 11).

Соответствие проверяют измерением.

Если прибор для определения полярности используют для определения тока, протекающего относительно земли, то этот ток не должен превышать 0,75 мА и должен протекать только в течение периода измерений до смены полярности.

Соответствие проверяют измерением.

Все испытания повторяют в условиях неисправности, описанных в Н.2 приложения Н части 1. В этом случае потенциал относительно земли каждого полюса не должен превышать более чем в 1,06 раза наибольшее вторичное напряжение под нагрузкой в течение более 5 с.

Соответствие проверяют измерением.

19.111 Должна быть обеспечена защита от прямого контакта с частями, находящимися под напряжением (контактная поверхность и электропривод).

Соответствие проверяют осмотром.

20 Компоненты

Применяют соответствующий раздел части 1.

21 Внутренняя проводка

Применяют соответствующий раздел части 1.

22 Присоединение к источнику питания и другие внешние гибкие кабели и шнуры

Применяют соответствующий раздел части 1.

23 Выводы для внешних проводов

Применяют соответствующий раздел части 1.

24 Средства обеспечения защитного заземления

Применяют соответствующий раздел части 1.

25 Винты и соединения

Применяют соответствующий раздел части 1.

26 Пути утечки, зазоры и расстояния через изоляцию

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

Дополнение:

26.101 Величина путей утечки, зазоров и расстояний через изоляцию для значений рабочего напряжения свыше 1000 В могут быть определены путем экстраполяции.

27 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость

Применяют соответствующий раздел части 1.

28 Стойкость к коррозии

Применяют соответствующий раздел части 1.

Приложения

Применяют соответствующие приложения части 1 со следующими изменениями.

**Приложение С
(обязательное)**

**Пути утечки (пу), зазоры (з) и расстояния через изоляцию (рчи) для материала группы II
($400 \leq \text{СИТ} < 600$)**

Применяют соответствующее приложение части 1 со следующим дополнением:

Дополнение

Величина путей утечки, зазоров и расстояний через изоляцию для значений рабочего напряжения выше 1000 В могут быть определены путем экстраполяции.

**Приложение D
(обязательное)**

**Пути утечки (пу), зазоры (з) и расстояния через изоляцию (рчи) для материала группы I
($\text{СИТ} \geq 600$)**

Применяют соответствующее приложение части 1 со следующим дополнением:

Дополнение

Величина путей утечки, зазоров и расстояний через изоляцию для значений рабочего напряжения выше 1000 В могут быть определены путем экстраполяции.

**Приложение R
(обязательное)**

Пояснение по применению IEC 60664-1:2007 (пункт 4.2) (см. IEC 61558-1, подраздел 26.2)

Дополнение

Значения рабочего напряжения выше 1000 В могут быть определены путем экстраполяции.

Приложение ДА
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
|--|----------------------|--|
| IEC 61558-1:2009 | IDT | ГОСТ ИЕС 61558-1—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания» |
| <p>Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IDT — идентичный стандарт. | | |

Библиография

- IEC 61558-2-16:2013 Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units
(Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичного оборудования с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-16. Дополнительные требования и испытания для переключаемых блоков питания и трансформаторов для переключаемых блоков питания)

УДК 621.314.223-78(083.74)(476)

МКС 29.180

IDT

Ключевые слова: безопасность, силовой трансформатор, автотрансформатор, блок питания с автотрансформатором

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 29.01.2024. Подписано в печать 26.02.2024. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru