

# Испытательная станция на КЗ согласно требований UL

Разработали: Петрик Е., Мамонтов А.

Группа 2.5

Начальник отдела №2 Маньшин Р.В.

28 февраля 2019 г.

## Цели презентации:

1. Представить варианты структуры Испытательной станции на КЗ (силовую часть)
2. Сравнить варианты по стоимости и выбрать оптимальную структуру
3. Получить ОС, определить ПД

# Основные требования к Испытательному стенду на КЗ

- Источник должен выдавать требуемый ток короткого замыкания в течение времени, достаточного для получения окончательного результата теста, далее - отключение предохраняющего устройства (около 0.1+ секунды) и восстановление напряжения до номинала 480 В

Maximum Hp or FLA	Test Current, A	Test Voltage, V/Hz	Необходимый Power Factor
MM-420 355 Hp	18kA	480V/50Hz	0.25-0.3
MM-675 572 Hp	30kA	480V/50Hz	0.2 или менее
(448 – 671) KBT (до 800A)	42 kA	480V/50Hz	0.2 или менее
(672 – 1 193) KBT (до 1к4)	85Ka	480V/50Hz	0.2 или менее
более 1К4	100Ka	480V/50Hz	0.2 или менее

- Величина тока КЗ должна быть регулируемой, стандартный допуск 0.5% на измерениях.

## Комплект средств измерения:

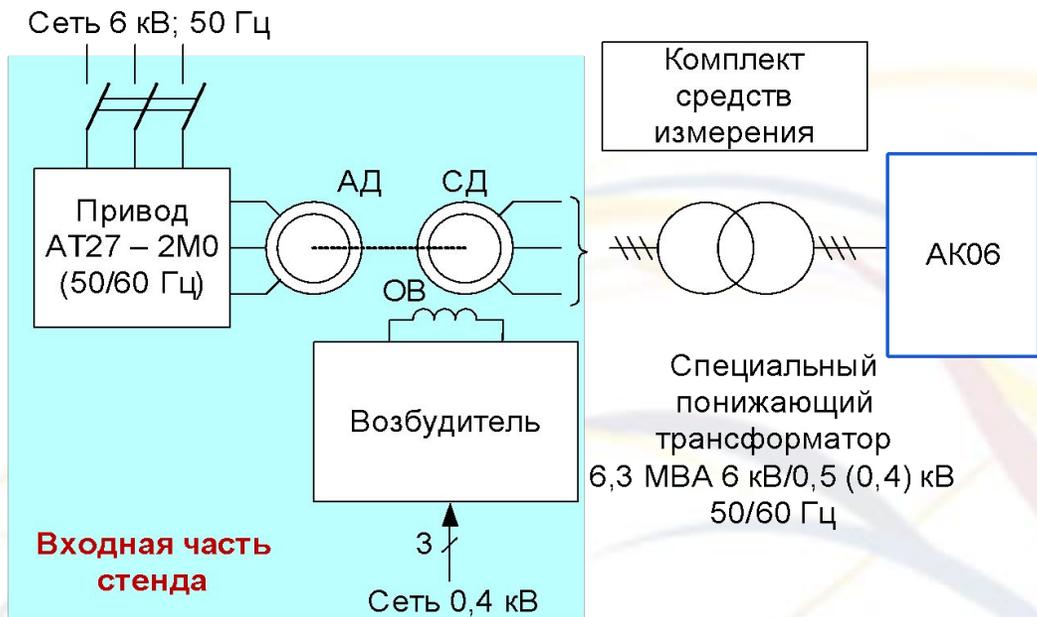
- Каналы измерения при испытаниях - 11 шт. одновременно, из них: 3 измерительных канала тока + логеры измерения влажности, окружающей температуры
- Испытуемое изделие должно быть как можно ближе к источнику, чтобы обеспечить расчетный импеданс
- В помещении должны быть обеспечены условия испытаний: температура в пределах 10-40 град.С
- Необходима нагрузка (индуктивно-резистивного характера) для получения конкретного тока КЗ

Стоимость Комплекта средств измерения одинакова для разных вариантов стенда.

При сравнении вариантов ее не учитываем.

# Вариант 1 силовой части Испытательного стенда на КЗ

## Испытательный стенд с питанием от промышленной сети



### Состав:

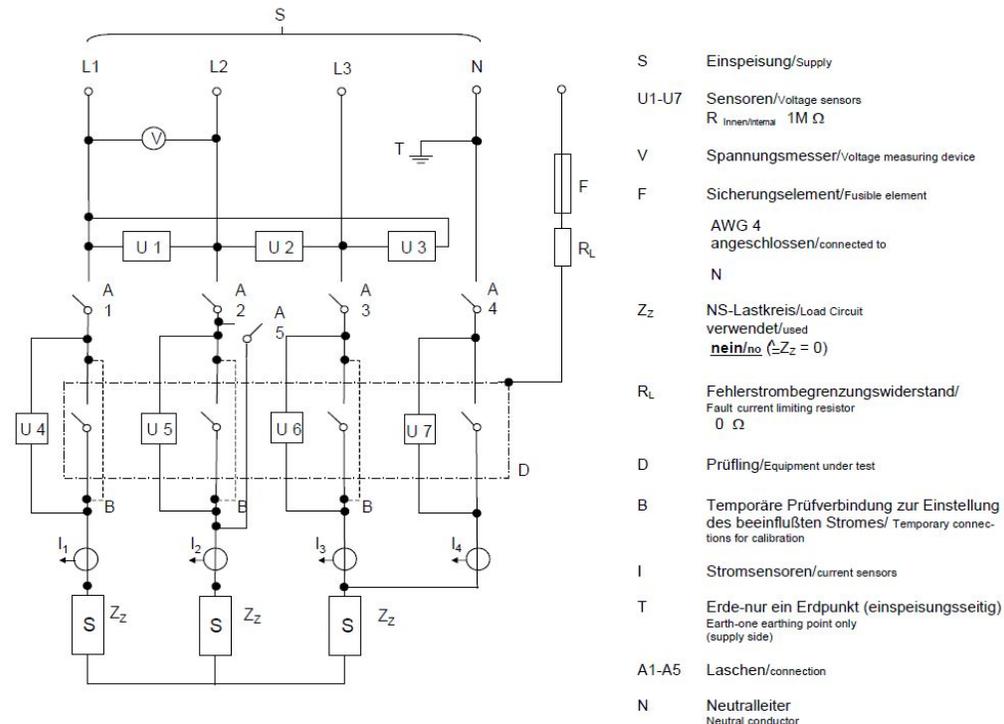
Асинхр. двигатель ТМЕІС ТМ21-М11: 2 Мвт; 6 кВ; 3600 об/мин; вес 4,4 т (Тошиба) - или аналог «Русэлпром» (ст/сть неизвестна)

Синхр. двигатель СТД-10000-3600 УХЛ4 10 МВт; 3600 об/мин; 6 кВ; 60 Гц; ном. 385 А; к.з. 5770 А; вес 26,8 т, допускает прямой пуск (ст/сть неизвестна)

Понижающий трансформатор мощностью 6,3 МВА; на стороне 0,5 кВ ном. 7270 А; к.з. 87200 А (возможно - до 100 кА/0,1 с); специальное требование - наличие отпаек на ВН и НН сторонах для регулировки  $U_{вых}$  и  $I_{кз}$ ; работа при 50/60 Гц (ориентировочно 44000 баллов)

Привод AT27-2M0: 6 кВ; регулирование выходной частоты - до 60 Гц (ориентировочная ст/сть 55000 баллов);

Возбудитель - типа ВТЕ315 с понижающим трансформатором (ориентировочная ст/сть 9000 баллов)



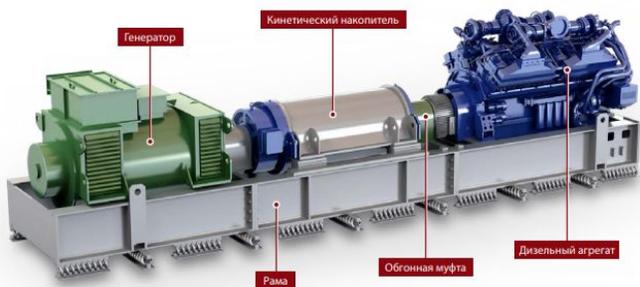
# Вариант 2 силовой части Испытательного стенда на КЗ

## Автономный источник питания (ПитерЭнергоМаш):

ДРИБП - дизель-роторный источник бесперебойного питания в режиме дизельгенерации

3000 кВА; 0,4 кВ (6 кВ); ном. 4330 А (288 А); к.з. не более 16 кА/1 с

В контейнерном исполнении - 2200 кВт (2750 кВА)



Вес ДРИБП - не более 27 т

Стоимость - неизвестна (не получил ОС от А. Стржевского)

ПитерЭнергоМаш

## КОНТЕЙНЕРНЫЙ БЛОК-МОДУЛЬ УСТАНОВКИ ДРИБП С СИСТЕМАМИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

СОСТАВ МОДУЛЯ:

- контейнер установки ДРИБП специальной конструкции с интегрированной системой вентиляции;
- установка ДРИБП заданной мощности;
- система пожаротушения и пожарной сигнализации;
- система вывода отработанных газов, охлаждения, топливоснабжения;
- система отопления и освещения модуля.



## КОНТЕЙНЕРНЫЙ БЛОК-МОДУЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И РУ-0,4 СОБСТВЕННЫХ НУЖД



СОСТАВ МОДУЛЯ:

- контейнер специальной конструкции, для установки системы управления ДРИБП;
- шкаф управления модуля ДРИБП;
- шкаф бесперебойного питания;
- дроссели;
- система пожарной сигнализации;
- система отопления и освещения модуля.

Дизель-роторные источники бесперебойного питания

## МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ДРИБП «ПИТЕРЭНЕРГОМАШ»

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВОК МОДЕЛЬНОГО РЯДА ДРИБП					
	НПЕС-600	НПЕС-1000	НПЕС-1500	НПЕС-2000	НПЕС-2500
Мощность, кВт/кВА (Cosφ)	665/820	1000/1250	1500/1875	2000/2500	2200/2750
Габариты, ДхШхВ, мм	6381х1879х1942	7205х2000х2238	9833х2288х2537	12320х2948х2540	14750х2913х2300
Масса, кг	8705	12250	18012	25378	27400
Модель двигателя	QSK23G3	KT450G3	QSK60G3	QSK78G9	QSK78G9
Модель генератора	HC6H	P7B	P7F	LV9824G	LV9824G
Модель накопителя	VO-ZR	VO-ZR	VO-ZR	VO-ZR	VO-ZR
Время автономии, с	23	21	20	18	17,5
КПД, %	95	95,5	96,2	96,8	97



## СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА ПОСТАВОК «ПИТЕРЭНЕРГОМАШ»:

- Наличие сервисного склада, на котором хранятся стандартные наборы ЗИП и крупные узлы для требуемой замены;
- Высокая ремонтопригодность ДРИБП, в связи с тем, что основные агрегаты размещаются на разборной раме, что позволяет проводить сервисное обслуживание и ремонт узлов отдельно;
- Наличие сервисного центра со штатом специалистов, сертифицированных для проведения пусконаладочных работ, эксплуатации и сервисного обслуживания оборудования.

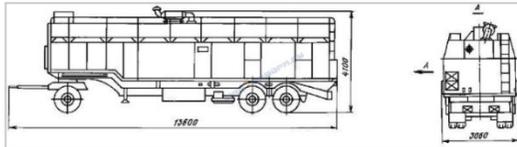
# Вариант 3 силовой части Испытательного стенда на КЗ

## Автономный источник питания:

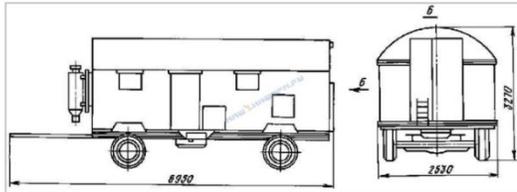
передвижная дизельная электростанция ЭД1000-Т400-1РК

1000 кВт; 400 В; 50Гц; ном. 1440 А; ток к.з. не более 3200 А/5 с

Электростанция состоит из основного (рис. 1) и вспомогательного (рис. 2) блоков.



Общий вид основного блока электростанции ЭД1000-Т400-1РК



Общий вес - 39 т

По данным РМ, в 2017г. для обеспечения тока к.з. 18 кА за аренду станций суммарной мощностью 4 МВт на 10 дней просили 1620 т. руб. (27 т. долл.)



**Бриз Моторс**

Официальный дистрибьютор Iveco (FPT) с прямыми поставками с завода в Италии

**+7 996 764-76-62**

(звонок со всех российских номеров бесплатный)

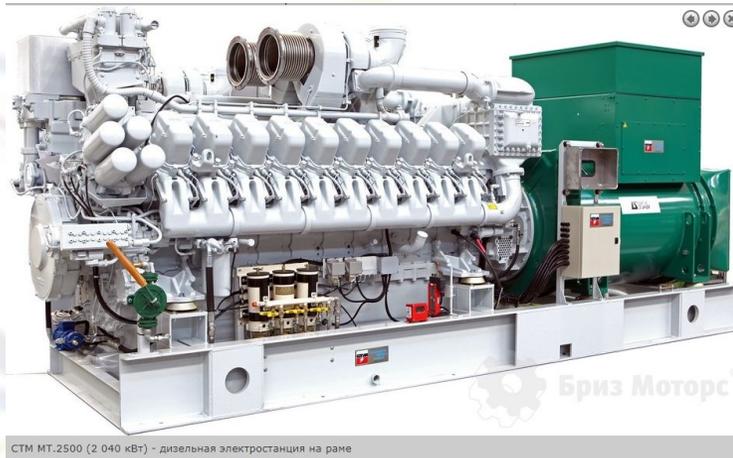
☎ Заказать звонок

✉ info@brizmotors.ru

Санкт-Петербург | +7 996 764 76 62

▼ Москва | +7 996 764-76-62

☑ Смета - инженеры.



STM MT.2500 (2 040 кВт) - дизельная электростанция на раме



STM MT.2500 (2 040 кВт) - дизельная электростанция в контейнере

## Цены на дизельные электростанции 4 – 50 МВт:

Мощность	Mitsubishi			Cummins			MTU		
	Модель	Кол-во	Цена, €	Модель	Кол-во	Цена, €	Модель	Кол-во	Цена, €
4 МВт	M.1260	4	612 000	C.1260	4	776 000	MT.2500	2	1 248 000
5 МВт	M.2000	3	759 000	C.2030	3	1 056 000	MT.3050	2	1 584 000
6 МВт	M.1900	4	860 000	C.1890	4	1 300 000	MT.2500	3	1 872 000
7 МВт	M.1730	5	975 000	C.2030	3	1 056 000	MT.2800	3	2 169 000
8 МВт	M.2000	5	1 265 000	C.2030	5	1 760 000	MT.2500	4	2 496 000

# Оценка вариантов:

## Вариант 1 - испытательный стенд с питанием от промышленной сети

### Плюсы:

- преобразовательную часть (АТ27, трансформатор) изготовим собственными силами;
- можем применять стенд для испытаний станций текущего выпуска мощностью не более 1,6 МВт (АК06-2К0-...-380/480)

### Риски:

- требуется здание для размещения подстанции, установки двигателей, трансформатора и комплекта средств измерения;
- нужен дополнительный ввод 6 кВ мощностью не менее 2МВА с соответствующей подстанцией (проблема - откуда запитаться в Харькове);
- ст/сть ввода 1,2 МВА с ПС достигает сегодня 12 млн.грн (ориентировочно 440000 баллов) - по данным Жука И.

## Вариант 2 - испытательный стенд с питанием от ДРИБП

### Плюсы:

- не подключаемся к промышленной сети;
- для испытаний UL-станций несколько раз в году не расходуем большой объем топлива;
- при необходимости, можем применять ДРИБП для обеспечения бесперебойного питания на Ш20 (через дополнительный дроссель) при работе с сетью в параллель

### Риски:

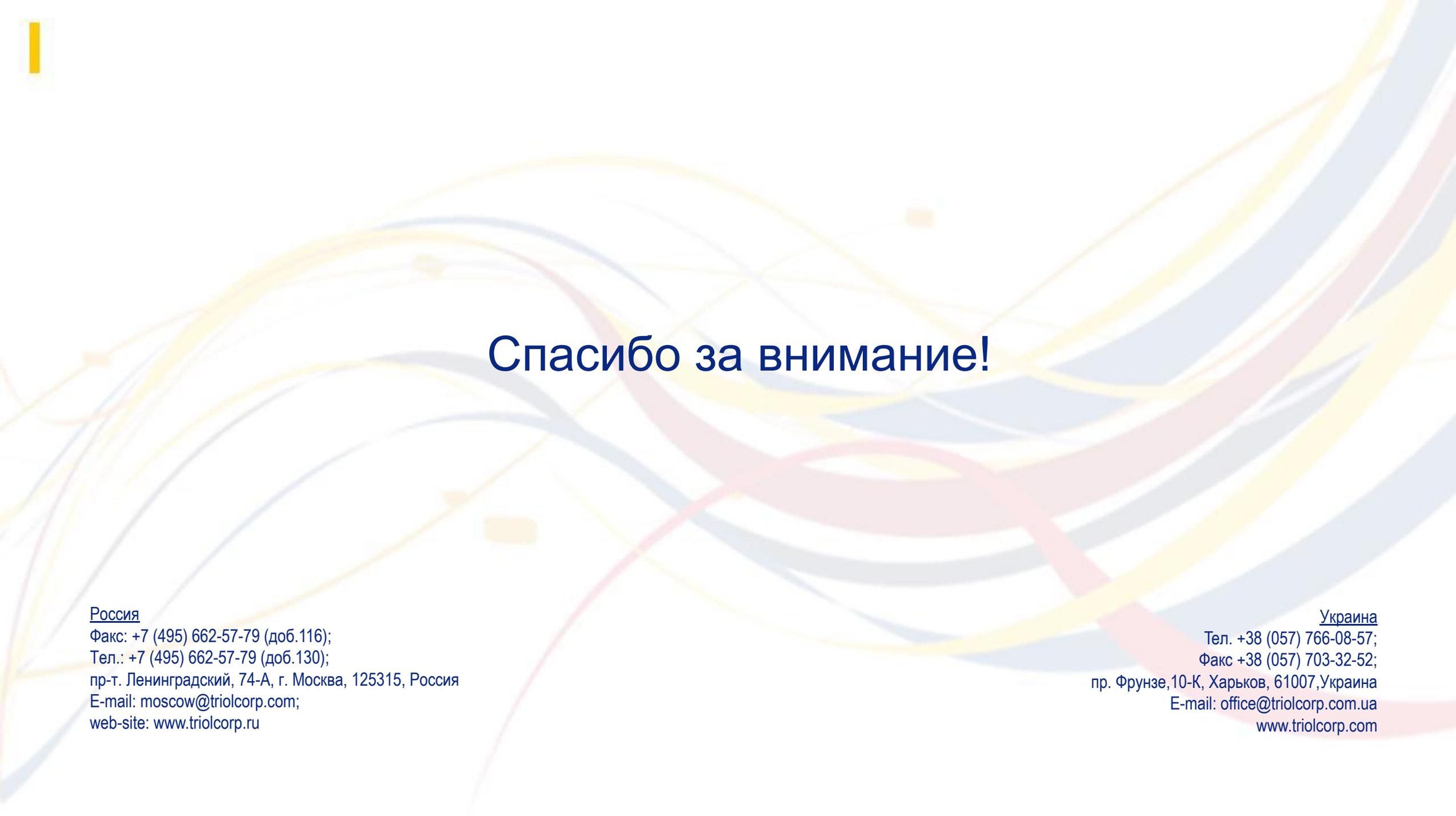
- необходим выходной понижающий трансформатор (аналогично варианту 1);
- отсутствие места для установки оборудования

## Вариант 3 - испытательный стенд с питанием от дизельной электростанции

Плюсы и риски - как по варианту 2, но без работы с сетью в параллель

### План действий:

- уточнить стоимость комплектации стенда по вариантам;
- определить стоимость сертификации нашей лаборатории;
- провести дополнительные расчеты по к.п.д. работы стенда по разным вариантам



Спасибо за внимание!

Россия

Факс: +7 (495) 662-57-79 (доб.116);

Тел.: +7 (495) 662-57-79 (доб.130);

пр-т. Ленинградский, 74-А, г. Москва, 125315, Россия

E-mail: [moscow@triolcorp.com](mailto:moscow@triolcorp.com);

web-site: [www.triolcorp.ru](http://www.triolcorp.ru)

Украина

Тел. +38 (057) 766-08-57;

Факс +38 (057) 703-32-52;

пр. Фрунзе, 10-К, Харьков, 61007, Украина

E-mail: [office@triolcorp.com.ua](mailto:office@triolcorp.com.ua)

[www.triolcorp.com](http://www.triolcorp.com)