

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения № 1 от 16.11.2025)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от ИР 11111111 2025 г. № 18860

Наименование типа средства измерений и их обозначение:

Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1

Назначение и область применения:

Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1 (далее – система) предназначена для измерений: давления, температуры, относительной влажности воздуха, силы, а также для передачи результатов измерений на стенд при проведении испытаний двигателей внутреннего сгорания.

Область применения – машиностроение.

Описание:

Принцип действия системы основан на измерении первичными измерительными преобразователями (далее – ПИП) физических величин, преобразовании измеряемых величин в электрические величины и передаче их по линиям связи на вход измерительных модулей для цифрового преобразования сигналов с последующей передачей цифрового кода по протоколу Ethernet для отображения измеренной информации в браузере.

Конструктивно система включает в себя: шкаф управления, контроллер, преобразователи, аналоговые модули контроллера, линии связи, ПИП.

Функционально система состоит из измерительных каналов (далее - ИК):

- ИК давления;
- ИК температуры;
- ИК температуры окружающего воздуха;
- ИК относительной влажности воздуха;
- ИК силы.

ИК давления включает в свой состав преобразователь давления ИД-Ф. Принцип измерения ИК давления основан на передаче сигнала от преобразователя давления в виде токового сигнала на аналоговый модуль FX5-4AD для преобразования в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS для обработки результата измерения с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet в компьютер для отображения в браузере.

ИК температуры включает в свой состав термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt100 или преобразователь термоэлектрический ТП-Б-ТХА (К). Принцип измерения ИК температуры основан на передаче сигнала от термопреобразователя сопротивления (преобразователя термоэлектрического) в виде токового сигнала на аналоговый модуль контроллера FX5-4AD-PT-ADP (FX5-4AD-TC-ADP) для преобразования в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet для отображения результатов измерений в браузере.

ИК температуры окружающего воздуха включает в свой состав преобразователь температуры и влажности ИПТВ-206/МЗ-01. Принцип измерения ИК температуры окружающего воздуха основан на передаче сигнала от преобразователя температуры и влажности в виде токового сигнала на аналоговый модуль FX5-4AD для преобразования

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ

Иванов С. А. И.
без сетки по метрологии



в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS для обработки результата измерения с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet в компьютер для отображения результатов измерений в браузере.

ИК относительной влажности воздуха включает в свой состав преобразователь температуры и влажности ИПТВ-206/М3-01. Принцип измерения ИК относительной влажности основан на передаче сигнала от преобразователя температуры и влажности в виде токового сигнала на аналоговый модуль контроллера FX5-4AD для преобразования в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS для обработки результата измерения с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet для отображения результатов измерений в браузере.

ИК силы включает в свой состав датчик весоизмерительный тензорезисторный С2Н-5-С3. Датчик весоизмерительный тензорезисторный состоит из упругого элемента, на поверхности которого наклеены фольговые тензорезисторы, объединенные в мостовую схему с элементами термокомпенсации и нормирования. Принцип измерения ИК силы основан на изменении электрического сопротивления тензорезисторов, соединенных в мостовую схему при их деформации, возникающей в местах наклейки тензорезисторов к упругому элементу датчика, под действием прилагаемой нагрузки с последующей передачей сигнала на преобразователь весоизмерительный ТВ-003П. Далее сигнал в виде цифрового кода передается на преобразователь интерфейсов ZLAN5103 и по протоколу Ethernet на вход контроллера FX5U-32MR/DS с последующей передачей сигнала по протоколу Ethernet для отображения результатов измерений в браузере.

Система представляет собой компактный металлический корпус с линиями связи с первичными измерительными преобразователями, а также элементом световой индикации о состоянии работы стенда.

В системе обеспечивается защита от несанкционированных изменений посредством индивидуального пароля доступа к ПО и ключа доступа к системе, а также доступа к ИК системы.

В составе системы используются средства измерений (далее – СИ) утвержденных типов. Перечень СИ утвержденных типов, внесенных в Государственный реестр СИ Республики Беларусь и проходящих государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа СИ указан в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и обозначение типа СИ	Обозначение модификации (исполнения) СИ	Производитель СИ
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	ТС-Б-Pt100	ООО «Поинт», г. Полоцк, Республика Беларусь
Преобразователи термоэлектрические ТП-Б	ТП-Б-ТХА(К)	ООО «Поинт», г. Полоцк, Республика Беларусь
Датчики давления ИД	ИД-Ф-И ИД-Ф-А	ООО «Поинт», г. Полоцк, Республика Беларусь
Преобразователи измерительный температуры и влажности ИПТВ	ИПТВ-206/М3-01	ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, Российская Федерация
Датчики весоизмерительные тензорезисторные	С2Н-5-С3	АО «ВИК «ТЕНЗО-М», г. Люберцы, Российская Федерация

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ *Савицкий Илья Владимирович*



В системе используется программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для автоматизированного сбора данных с первичных преобразователей по цифровым интерфейсам, их обработку и хранение. ПО представляет собой набор шаблонов форм и других настроек, используемых для генерации выходных форм, отчетов и их визуализации, позволяет просматривать текущие данные и данные архивов в графическом и табличном виде, контролировать работоспособность системы.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Номер п/п	Наименование ИК	Единица измерения	Обозначение ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП
1	Канал измерений температуры масла, точка 1 (Pt100)	°С	KIP- BK7	от 0 до 200,0	±1,0
2	Канал измерений температуры масла, точка 2 (Pt100)	°С	KIP- BK8	от 0 до 200,0	±1,0
3	Канал измерений температуры масла, точка 3 (Pt100)	°С	KIP- BK9	от 0 до 200,0	±1,0
4	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в холодный контур двигателя (Pt100)	°С	KIP- BK11	от 0 до 150,0	±1,0
5	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из холодного контура двигателя (Pt100)	°С	KIP- BK12	от 0 до 150,0	±1,0
6	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в горячий контур двигателя (Pt100)	°С	KIP- BK13	от 0 до 150,0	±1,0
7	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из горячего контура двигателя (Pt100)	°С	KIP- BK14	от 0 до 150,0	±1,0
8	Канал измерений температуры (резерв) (Pt100)	°С	KIP-BK10	от 0 до 200,0	±1,0
9	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 1 (ТХА (К))	°С	KIP-BK3	от 0 до 1100,0	±10,0
10	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 2 (ТХА (К))	°С	KIP- BK4	от 0 до 1100,0	±10,0
11	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 3 (ТХА (К))	°С	KIP- BK5	от 0 до 1100,0	±10,0
12	Канал измерений температуры наддувочного воздуха после турбокомпрессора (ТХА (К))	°С	KIP- BK6	от 0 до 400,0	±5,0
13	Канал измерений относительной влажности воздуха	%	640-ВМ1/1	от 0 до 100,00	±2,20

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСАНО *Александр Мисевич* 11.11.1



Окончание таблицы 2

Номер п/п	Наименование ИК	Единица измерения	Обозначение ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП
14	Канал измерений температуры окружающего воздуха	°С	640-ВМ1/2	от 0 до 50,00	±1,00
15	Канал измерений атмосферного давления	кПа	640-ВР1	от 10,00 до 110,00	±0,10
16	Канал измерений давления масла, точка 1	кПа	КIP-ВР1	от 0 до 1000,00	±2,00
17	Канал измерений давления масла, точка 2	кПа	КIP- ВР2	от 0 до 1000,00	±2,00
18	Канал измерений давления масла, точка 3	кПа	КIP- ВР3	от 0 до 1000,00	±2,00
19	Канал измерений давления картерных газов	кПа	КIP- ВР4	от минус 50,00 до плюс 50,00	±0,30
20	Канал измерений давления воздуха после турбокомпрессора	кПа	КIP- ВР5	от 0 до 1000,00	±2,00
21	Канал измерения силы	Н	500-А11	от 195 до 45000	±10

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Значение
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	1000x800x400
Масса, кг, не более	90
Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха**, °С Диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % Диапазон атмосферного давления, кПа	от 5 до 40 от 20 до 80 от 86 до 106
Диапазон напряжения питания от сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц*, В	от 207 до 253
Диапазон напряжения питания от сети переменного тока цепей управления с номинальной частотой 50 Гц*, В	от 207 до 253
Диапазон напряжения питания от сети постоянного тока цепей управления*, В	24; 5
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254*	IP54
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75*	I
*Согласно паспорту. При проведении метрологической экспертизы, проверка указанных характеристик не проводилась.	
**Проверка погрешности измерений ИК силы системы в пределах условий эксплуатации при температуре от 5 °С до 40 °С не проводилась.	

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ  И. А. А.

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-У3 в составе:	1 шт.	-
Шкаф управления ИФДС5753-80.30.00.000	1 шт.	-
Контроллер FX5U-32MR/DS	1 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4AD-PT-ADP	2 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4AD-TC-ADP	1 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4AD	2 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4DA	1 шт.	-
Преобразователь весоизмерительный ИВ-003П	1 шт.	-
Преобразователь интерфейсов ZLAN5103	1 шт.	-
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б-Рt100	8 шт.	-
Преобразователи термоэлектрические ТП-Б-ТХА(К)	4 шт.	-
Датчики давления ИД-Ф-И	5 шт.	-
Датчик давления ИД-Ф-А	1 шт.	-
Датчик весоизмерительный тензорезисторный С2Н-5-С3	1 шт.	-
Преобразователи измерительный температуры и влажности ИПТВ-206	1 шт.	-
Паспорт ИФДС5753.00.00.000 ПС	1 экз.	-
Паспорт ИФДС5753.1-80.30.00.000 ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации ИФДС5753.1-00.00.000 РЭ	1 экз.	-
Примечание – Допускается замена средства измерений (далее – СИ), входящих в состав системы, на другие СИ утверждённых типов в Республике Беларусь приведённых в таблице 4 и своевременно проходящие государственную поверку в установленном порядке, с обязательными метрологическими требованиями, соответствующими указанным в настоящем описании типа.		

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на маркировочную табличку системы.

Поверка осуществляется по МРБ МП.МН 4277-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-У3. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений:

техническая документация (паспорт) ООО «ТЕХНИКОН»;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.МН 4277-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-У3. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИС *Сергей Николаевич У. А. 1*



Перечень средств поверки: представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средств поверки
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Прибор комбинированный testo 608-N1
Калибратор многофункциональный MC2-R
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300
Эталонная силовоспроизводящая машина ДО-II-5
Эталонные меры силы №19
Технологический компьютер
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-У3	1.0

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя, а также техническому заданию заявителя на метрологическую экспертизу: система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-У3 № 5753.1 соответствует требованиям технической документации (паспорту) ООО «ТЕХНИКОН», ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений

ООО «ТЕХНИКОН»

Республика Беларусь, 220125, г. Минск, пр-т Независимости, 177, пом. 9

Телефон: + 375 17 393-11-77

факс: + 75 17 393-00-81

e-mail: info@technikon.by

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средства измерений на 2 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



КОПИЯ ВЕРНА

подпись А.А. Мищенко И.А.А.

Приложение 1
(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений

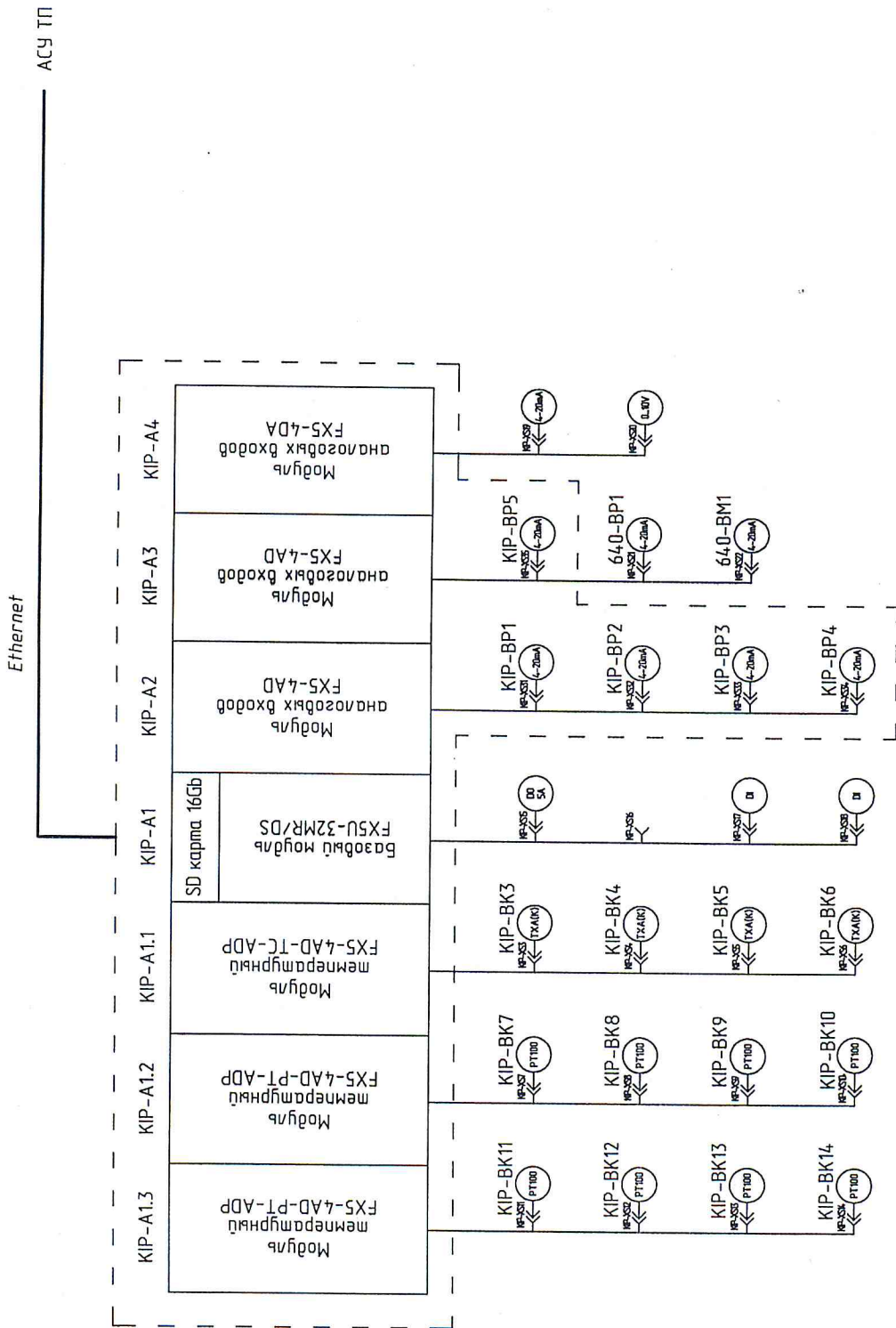


Рисунок 1.1 – Структурная схема системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1

КОПИЯ ВЕРНА
ПОДПИСЬ *Серж - Мухомин А.А.*



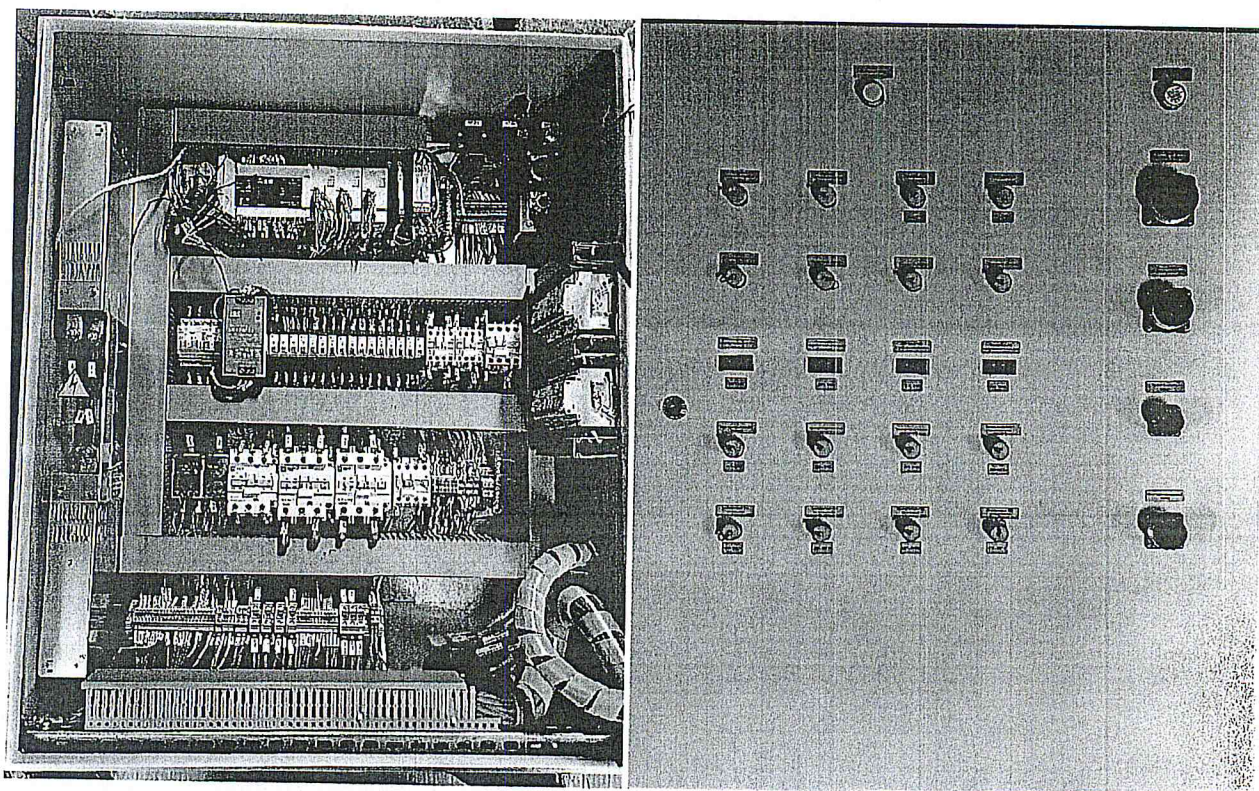


Рисунок 1.2 – Фотографии общего вида шкафа управления ИФДС5753-80.30.00.000 системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1



Рисунок 1.2 – Фотография маркировки системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1

КОПИЯ ВЕРНА

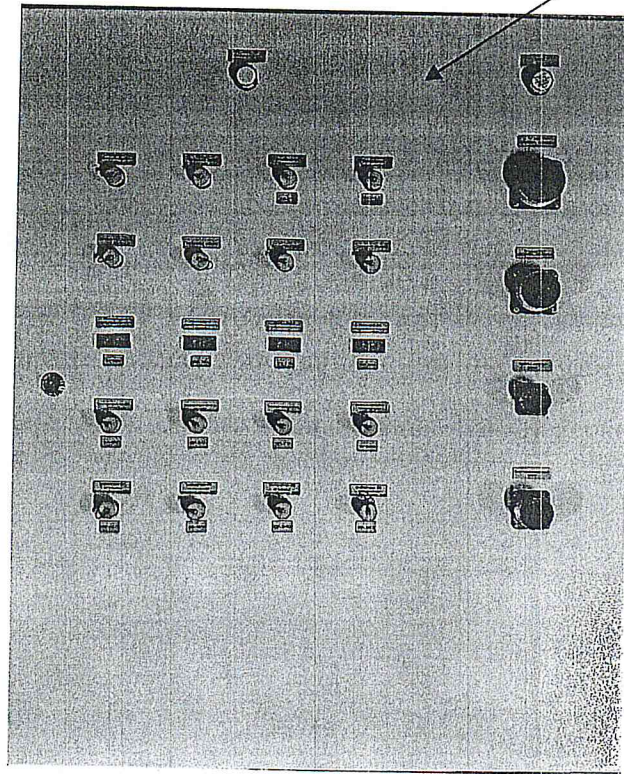
ПОДПИСЬ *Александр Александрович*



Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения знака поверки



КОПИЯ ВЕРНА
подпись *Светлана*

Мачевин И.А.

