

Project Number / Номер проекта P-3284

Project Name / Наименование проекта

**Moscow NW 700**

Issued by / Выпущено

**Hitachi Zosen Inova AG**  
Hardturmstrasse 127  
8005 Zurich, Switzerland  
www.hz-inova.com  
Tel. +41 (0)44 277 11 11  
Fax +41 (0)44 277 13 13

**Hitachi Zosen**  
**INOVA**



**Project Address / Адрес проекта:** Moscow region / Московская область

**Customer / Заказчик:**

ALTERNATIVE GENERATING COMPANY – 1, LLC  
Building 5, entrance 2, 4th floor, business center "Riga Land", 26  
km of Baltiya road, Moscow region, Krasnogorsk district, 143421 /

ООО «АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ – 1»  
143421, Московская область, Красногорский район, 26-й  
км автодороги «Балтия», бизнес-центр «Riga Land», Строение  
5, подъезд 2, 4 этаж

**ООО «АГК – 1»**

Rev. Изм.	Author Автор (Name, Date, Signature) (ФИО, Дата, Подпись)	Reviewer Рецензент (Name, Date, Signature) (ФИО, Дата, Подпись)	Approver Утверждающий (Name, Date, Signature) (ФИО, Дата, Подпись)	Short description of change Краткое описание изменений
0.0	Christian Führer 18.04.2017	Benjamin Strebel 18.04.2017	Thomas Kramer 18.04.2017	First Issue Первый выпуск
1.0				
2.0				
3.0				

Doc.Type Тип док.	TII	HZI Doc No _ Rev HZI № док – Изм.	50060290-0.0
Contractor Подрядчик	HZI	<b>TII Instrumentation</b> <b>TII КИП</b>	

## Table of Content / Содержание

<b>1</b>	<b>Introduction / Введение .....</b>	<b>3</b>
1.1	Intention of the document / Цель документа .....	3
1.2	Definitions and abbreviations / Определения и сокращения .....	3
1.3	Norms and standards / Нормы и стандарты .....	4
1.4	Supplier's engineering / Инжиниринг Поставщика .....	4
1.5	Manufacturer / Производитель .....	4
<b>2</b>	<b>Technical requirements / Технические требования .....</b>	<b>5</b>
2.1	General / Общая информация .....	5
2.1.1	Ambient conditions / Внешние условия .....	5
2.1.2	Construction / Монтаж .....	5
2.1.3	Power ratings / Номинальная мощность .....	5
2.2	Measurement transmitters / Измерительные преобразователи .....	6
2.3	Binary transmitters / Бинарные измерительные преобразователи .....	8
2.3.1	Accuracy / Точность .....	9
2.3.2	Repeatability / Повторяемость .....	9
2.3.3	Drift / Инерционность .....	9
2.4	Temperature measurement / Измерения температуры .....	10
2.5	Pressure measurements / Измерения давления .....	11
2.6	Flow measurements / Измерения расхода .....	13
2.7	Level measurements / Измерения уровня .....	15
2.8	Vibration measurements / Измерения вибраций .....	17
2.9	Local Indicators / Локальные индикаторные устройства .....	18
2.10	Analyses of steam and water / Анализы пара и воды .....	19
2.11	Instruments mounted on flue gas ducts / КИП, смонтированные на газоходах отходящего газа .....	21
2.12	Boiler drum level monitoring / Мониторинг уровня в барабане котла .....	21
2.13	Combustion chamber temperature measurement / Замер температуры в камере сжигания .....	23
2.14	Rotation speed measurements / Измерения скорости вращения .....	23
<b>3</b>	<b>Quality inspections and commissioning / Проверка качества и пуско-наладочные работы .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>Documentation / Документация .....</b>	<b>25</b>

## 1 Introduction / Введение

### 1.1 Intention of the document / Цель документа

This Technical Implementation Instruction (TII) defines the technical requirements for the instrumentation for the "Moscow" project.

В настоящей Инструкции по производству технических операций (TII) определены технические требования к КИП для проекта Moscow NW700.

### 1.2 Definitions and abbreviations / Определения и сокращения

Table 1: Abbreviations

Short term	Long term
HZI	Hitachi Zosen Inova AG
Supplier	HZI's contractor
Subcontractor	Supplier of works and plant sections who is not a contractor/supplier of HZI
TII	HZI Technical Implementation Instruction: general technical information
TSD	Technical Specification Document: specific technical information for each lot
DIN	Deutsches Institut für Normung (German Institute for Standardisation)
EN	European Norm
RUN	Russian Norm
GOST	Gossudarstwenny Standart (Russian Standard)
IEC	International Electrotechnical Commission
DCS	Distributed control system

Таблица 2: Сокращения

Термин	Расшифровка
HZI	Hitachi Zosen Inova AG
Поставщик	Подрядчик компании HZI
Субподрядчик	Поставщик работ и секций завода, который не является подрядчиком/поставщиком HZI
TII	Инструкция по производству технических операций HZI: общая техническая информация
TSD	Техническая спецификация: специальная техническая информация по каждой партии
DIN	Deutsches Institut für Normung (Институт стандартизации Германии)
EN	Евроноормы
RUN	Российские нормы
GOST	Государственный Стандарт (Российский стандарт ГОСТ)
IEC	Международная электротехническая комиссия
DCS	Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП)

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

### 1.3 Norms and standards / Нормы и стандарты

The equipment, systems, and work supplied shall comply with the requirements of the documents "EIC Standards and regulations" with the document number 50060227 and "TII Regulations and Standards" with the document number 50062136.

Поставляемое оборудование, системы и работы должны соответствовать требованиям документа "Стандарты и регламенты EIC", под номером 50060227 и документа "TII Регламенты и стандарты" под номером 50062136.

### 1.4 Supplier's engineering / Инжиниринг Поставщика

The engineering shall comply with the requirements of the document "EIC Suppliers engineering" with the document number 50060226.

Инжиниринг должен соответствовать требованиям документа "Инжиниринг Поставщика EIC" под номером 50060226.

The supplier is to design, supply and install the instrumentation. The equipment shall be complete in all respects and shall include all items which are necessary for safe and proper operation and maintenance.

Поставщик обязуется выполнить инжиниринг, поставку и монтаж КИП. Оборудование должно соответствовать во всех отношениях требованиям и должно включать все позиции, которые необходимы для безопасной и надлежащей эксплуатации и техобслуживания.

### 1.5 Manufacturer / Производитель

The list of approved suppliers can be found in the document "EIC List of Approved Products and Suppliers" with the document number 50060228. Deviations must be authorised by the HZI.

Перечень утвержденных поставщиков можно найти в документе "Перечень утвержденной продукции и поставщиков EIC" под номером 50060228. Отклонения/отступления подлежат утверждению HZI.

The selection of instruments shall be done in such a way to minimise the number of different types and makes of instrument used on the plant. It is not permitted to use different makes or models of instrument for measurement of the same kind of parameter. The supplier shall name in his quote the manufacturer of the field equipment he has included taking into account any preferred manufacturer suggested by the employer. The degree of fulfilment of this requirement will be considered in the bid evaluation.

Выбор КИП осуществляется таким образом, чтобы минимизировать количество различных типов и видов КИП, используемых на ТЭС. Не допускается использование различных марок или моделей КИП для измерения одного и того же вида параметра. Поставщик должен указывать в своем предложении производителя полевого оборудования, учитывая любого производителя, предпочтительного для заказчика. Степень выполнения данного требования будет учтена при оценке предложения.

## 2 Technical requirements / Технические требования

### 2.1 General / Общая информация

#### 2.1.1 Ambient conditions / Внешние условия

If required by the ambient conditions at the point of installation, the measurement devices respectively the local protective casings, cabinets, housings etc. shall be equipped with the appropriate heating respectively cooling devices.

Если это требуется в связи с окружающими условиями в точке установки, измерительные устройства, и, соответственно, локальные защитные кожухи, шкафы, корпуса и т.д., должны быть оснащены соответствующими устройствами обогрева/охлаждения.

All instruments located in the field shall be designed to be capable of operating at ambient temperatures of 60 °C, or at such higher temperatures as may be appropriate.

Все КИП, расположенные на площадке, предусматривают возможность работы при температуре окружающей среды на уровне 60 °C или при таких более высоких возможных температурах.

#### 2.1.2 Construction / Монтаж

The supplier takes the full responsibility for the selection of the measuring principle, the design and the construction of the instrumentation. Instruments that turn out to be unsuitable must be replaced with suitable instruments at the expense of the supplier.

Поставщик несет полную ответственность за выбор принципа измерения, проектирование и монтаж КИП. Если выяснилось, что КИП не подходит, то поставщик должен заменить его на подходящий прибор за свой счет.

The measurement sensors shall be designed and constructed in the manner, that they can be replaced easily during operation. The equipment shall be located between 1.0 m and 1.5 m above the floor. All measurement points shall be accessible without support.

Датчики измерения должны быть спроектированы и установлены таким образом, чтобы их можно было легко заменить во время работы. Оборудование должно быть расположено на отметке 1,0 м - 1,5 м над уровнем пола. Все точки измерения должны иметь легкий доступ без дополнительной помощи.

In hazardous areas of the plant, only appropriate and approved instruments and equipment shall be used. Furthermore, local standards and regulations have to be met.

На опасных участках завода должны использоваться только соответствующие и утвержденные КИП и оборудование. Кроме того, необходимо соблюдать требования местных стандартов и регламентов.

The instruments shall have easily accessible zero and span adjustments. The zero and span calibration made when the plant is shut down shall not exhibit any drift after the plant has been put back into operation and reaches normal operating temperatures.

КИП должны иметь легко доступную установку прибора на нуль и регулировку диапазона. Установка прибора на нуль и регулировка диапазона осуществляется, когда ТЭС выведена из работы, после пуска ТЭС в работу не должно быть никакой инерционности прибора, а должны быть достигнуты нормальные рабочие температуры.

#### 2.1.3 Power ratings / Номинальная мощность

All instruments shall be loop powered with 24 VDC

Все КИП должны иметь контур, запитываемый от



Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

(2-wire system). If they are not available in 2-wire technique, the alternative is to use an external supply of 24 VDC.

In this case the output circuit shall be isolated from the 24 VDC power supply circuit. The output signal of the measurement transmitter or measurement unit must be 4 to 20 mA.

24 В постоянного тока (2-х проводной системы). Если это невозможно обеспечить в рамках 2-х проводной технологии, в качестве альтернативы необходимо использовать внешний источник питания 24 В постоянного тока. В таком случае выходная цепь должна быть изолирована от цепи источника питания 24 В постоянного тока. Выходной сигнал измерительного преобразователя или измерительного устройства должен быть от 4 до 20 мА.

## 2.2 Measurement transmitters / Измерительные преобразователи

All analogue transmitters shall have an impressed output signal of 4 mA to 20 mA, corresponding with zero to full range input. The output signal of all transmitters shall be independent of the burden of the transmitter output circuit including cable resistance over a wide range.

Все аналоговые измерительные преобразователи должны иметь внешний сигнал 4-20 мА, соответствующий от нуля до полного диапазона входного сигнала. Выходной сигнал всех датчиков не зависит от нагрузки выходного контура датчика, включая сопротивление кабеля в широком диапазоне.

Generally two-wire, loop powered transmitters shall be used. If a transmitter is not available in two-wire technique, the alternative is to use an external power supply of 24 VDC. In this case the output circuit shall be isolated from the 24 VDC power supply circuit.

Обычно используются двухпроводные измерительные преобразователи, запитываемые от контура. Если невозможно обеспечить наличие 2-х проводного измерительного преобразователя, в качестве альтернативы необходимо использовать внешний источник питания 24 В постоянного тока. В таком случае выходная цепь должна быть изолирована от цепи источника питания 24 В постоянного тока.

Where available, remote parameterisable measurement transmitters shall be used. All transmitters shall be of SMART-type. Setting up of the transmitters is done by using the HART® - Protocol with a hand operating module or a PC (notebook). The measurement transmitters have to meet the following requirements:

Там, где это доступно, необходимо использовать параметризованные измерительные преобразователи. Все преобразователи должны быть SMART-типа. Настройка преобразователей осуществляется с использованием HART® - протокола с модулем ручного ввода или ПК (ноутбук). Измерительные преобразователи должны соответствовать следующим требованиям:

- The parameterisation shall be practicable at any point in the signal loop, especially on the measurement transmitter itself, on the distribution board, on the cross-connection field in the electronic equipment room etc.
- Measurement transmitters that are used in the boiler protection system have to fulfil the regulations of steam boiler plants according to appropriate standards and norms. They may only be parameterised on the measurement transmitter itself.

- Параметризация должна быть реализована в любой точке в контуре сигналов, особенно, на самом измерительном преобразователе, на распределительном щите, на поле укладки кроссировок, в электропомещении и т.д..
- Измерительные преобразователи, которые используются в системе защиты котла, должны соответствовать регламентам паровой котельной согласно применимым стандартам и нормам. Они

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

- All remote parameterisable measurement transmitters shall have a standardised user interface that meets the requirements of EN 61158-5-20 and EN 61158-6-20 (HART protocol).

- могут быть параметризованы только на самом измерительном преобразователе.
- Все параметризованные измерительные преобразователи должны иметь стандартизованный пользовательский интерфейс, который соответствует требованиям EN 61158-5-20 и EN 61158-6-20 (HART-протокол).

All measurement transmitters that are not remote parameterisable shall be approved by HZI.

Все измерительные преобразователи, которые не подлежат удаленной параметризации, должны быть утверждены HZI.

The removal of connected devices shall not lead to an interruption of the transmitter output circuit or to malfunction of this circuit.

Исключение подключенных устройств не должно приводить к прерыванию работы выходного контура датчика или к неисправности данного контура.

In the case of failure and return of the supply voltage within a measuring circuit, no false signals endangering the system shall be issued.

В случае сбоя и восстановления напряжения подачи в измерительном контуре, не должно подаваться ложных сигналов, угрожающих безопасности системы.

Variable resistance type transmitters with sliding contact will not be accepted, not even for the remote indication of the position of valves, dampers, etc.

Датчики с переменным сопротивлением со скользящим контактом не приемлемы, как не приемлемы они и для указания положения клапанов, заслонок и т.д..

All transmitters shall be suitable for field installation and shall have strong moisture and dust proof cases with accepted cable entry design. All field installed transmitters shall have at least the protection class as follows:

Все преобразователи должны быть предназначены для полевой установки и должны иметь надежные корпуса, защищенные от влаги и пыли с утвержденной компоновкой входов кабелей. Все полевые преобразователи должны иметь класс защиты не ниже того, который указан ниже:

- IP68 Equipment subject to occasional submersion or continuous operation under water
- IP65 Equipment located outdoors
- IP65 Equipment located within "plant area", designated as all areas in the plant not specifically controlled, where plant wash downs will occur
- IP65 General indoor use
- IP68 Оборудование, которое погружают в воду периодически или которое постоянно работает под водой
- IP65 Оборудование, расположенное вне помещения
- IP65 Оборудование, расположенное на "территории завода", на всех участках завода, которые не находятся под особым контролем, на тех участках, где осуществляется промывка завода
- IP65 Общее назначение в помещении

It shall be possible to check the output signal of the

Должна быть предусмотрена возможность проверки выходного сигнала датчика во время

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

transmitter while it is in service.

The accuracy of transmitters shall be equal to or better than  $\pm 0.3\%$  of the full range.

The supplier shall provide calibration data for each different type of transmitter. This shall include the following:

- three points of calibration data within the range of minimum and maximum transmitter signal to ensure that the transmitters operate in the linear range
- minimum transmitter signal below which it can be assumed that the transmitter has failed
- maximum transmitter signal above which it can be assumed that the transmitter has failed
- Calibration Certificates

проведения сервисных работ.

Точность измерительных преобразователей должна быть равной или превышать  $\pm 0.3\%$  всего диапазона.

Поставщик предоставляет типовые данные калибровки для каждого отличающегося типа измерительного преобразователя. Это включает следующее:

- три точки данных калибровки в пределах диапазона минимального и максимального сигнала измерительного преобразователя для обеспечения того, что измерительные преобразователи работают в линейном диапазоне.
- минимальный сигнал датчика, ниже которого можно предположить, что датчик вышел из строя
- максимальный сигнал измерительного преобразователя, выше которого можно предположить, что измерительный преобразователь вышел из строя
- Сертификаты калибровки

## 2.3 Binary transmitters / Бинарные измерительные преобразователи

Binary transmitters and limit switches shall be robust in design and reliable in performance. Pressure and temperature switches shall have adjustable switching hysteresis.

The set point of each switch shall be adjustable from inside the case over the full range specified. The dead-band (reset point) of each switch shall be adjustable from the case. The set point and reset point shall be indicated on the adjusting mechanism.

Each switch shall be housed in a durable metallic case suitable for its environment.

For binary switches with electrical contacts, only change over contacts with magnetic snap-action contacts shall be used. The contact load capacity shall be at least 300 mA at 230 VAC.

The preferred contact materials are gold-, silver- or iridium alloys. For contacts operating at 24 VDC, gold contacts shall be used, and at least 3 mA shall

Бинарные измерительные преобразователи и концевые выключатели должны иметь крепкую конструкцию и обеспечивать надежную работоспособность. Манометры и реле температуры должны иметь регулируемый коммутационный гистерезис.

Уставка каждого реле регулируется внутри корпуса, в пределах всего указанного диапазона. Зона нечувствительности (точка сброса) каждого реле регулируется с корпуса. Уставка и точка сброса указываются на механизме регулировки.

Каждое реле должно иметь прочный металлический корпус, соответствующий среде, в которой он функционирует.

Для бинарных переключателей с электрическими контактами должны использоваться только двусторонние контакты с магнитными контактами мгновенного действия. Нагрузка на контакты должна быть, как минимум, 300 mA при 230 В переменного тока. Предпочтительные материалы для контактов - сплавы золота, серебра или иридия. Для контактов, работающих при 24 В постоянного тока, должны



Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

flow through the closed contact. The contacts shall be protected against ambient influences.

Binary sensors of PNP type shall be two-wire 24 VDC, except sensors with SIL2 or SIL3 certificate and sensors in hazardous areas (ATEX): they may also be in three- or four-wire technique.

Limit switches on valves and fittings shall be heavy-duty industrial models.

For other limit switches and severe environments, proximity sensors shall be used as signal transmitters with a corresponding local decoder unit.

The performance of each switch shall be guaranteed to the values stated below. This guarantee shall apply with all accessories installed on the switch.

### 2.3.1 Accuracy / Точность

All switches shall operate at the indicated set point with an accuracy of 1 % within the full scale. Changes in density, pressure or temperature of the measured medium shall be compensated wherever necessary and always for the measurement of steam flow.

### 2.3.2 Repeatability / Повторяемость

All switches shall be repeatable within  $\pm 0.5$  % of the adjustable range. Repeatability is defined as the maximum difference in operation for any given identically repeated stimulus with no change in other test conditions.

### 2.3.3 Drift / Инерционность

Switches shall not drift due to ambient temperature by more than 0.5 % of adjustable range. Switches shall not drift with time more than 0.5 % of adjustable range over a period of six (6) months.

использоваться золотые контакты, с прохождением, как минимум, 3 мА через закрытый контакт. Контакты должны быть защищены от влияния условий окружающей среды.

Бинарные датчики типа PNP должны быть двухпроводными, 24 В постоянного тока, за исключением датчиков с сертификатом SIL2 или SIL3 и датчиков в опасных зонах (ATEX): они также могут быть трех- или четырехпроводными.

Концевые выключатели на клапанах или фитингах должны быть промышленными моделями, предназначенными для работы в неблагоприятных условиях. Для остальных концевых выключателей и неблагоприятных условий среды в качестве сигнальных преобразователей должны использоваться бесконтактные датчики с соответствующим локальным декодирующим устройством.

Производительность каждого реле гарантируется на базе значений, указанных ниже. Эта гарантия применяется ко всем комплектующим, установленным на реле.

Все реле работают при указанной уставке с точностью 1 % от полной шкалы. Необходимо осуществлять компенсацию изменения плотности, давления или температуры измеряемой среды там, где это необходимо, и всегда при измерении расхода пара.

Все реле должны иметь повторяемость в пределах  $\pm 0,5$  % от диапазона регулировки. Повторяемость определяется как максимальная разница в работе для любого указанного идентично-повторяемого сигнала возбуждения без изменений в других условиях испытаний.

Реле не должны иметь инерционность из-за температуры окружающей среды на более, чем 0,5 % от регулируемого диапазона. Реле не должны иметь инерционность со временем более, чем 0,5 % от регулируемого диапазона за период 6 (шесть) месяцев.

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

## 2.4 Temperature measurement / Измерения температуры

Resistance thermometers (Pt100) in accordance with EN 60751 shall be used for measuring up to 500 °C. All resistance thermometers shall be 4-wire.

Above 500°C up to 900°C NiCr-Ni (type K) thermocouples shall be used.

Above 900 °C NiCr-Ni (type K) thermocouples shall be used with high resistance protection tube (e.g. Incoloy 800 HT), where the gas is too abrasive for a normal steel protection tube.

Generally head mounted temperature transmitters shall be used.

Thermocouples shall be arranged in such a way that the ambient temperature of the head is lower than 100 °C (transmitter  $\leq$  60 °C as per chap. 2.1.1), and that the measuring inserts can easily be exchanged.

Where required to achieve sufficient measurement accuracy, the cold junction of thermocouples shall be brought to isothermal cold junction boxes. The temperature of these cold junction boxes shall remain constant irrespective of ambient temperature.

The connection between the thermocouple and the isothermal cold junction box shall be appropriate to the thermocouples. Mineral insulated thermocouple extension leads having inconel or stainless steel sheaths may be used.

All thermocouples and extension leads shall be terminated with a suitable gland and the conductor to sheath resistance shall be greater than 100 M $\Omega$  at the anticipated operating temperature when tested after termination.

Where Pt100 sensors are connected to remote mounted transmitter due to the ambient conditions (temperature above 60 C, vibration), the wiring and configuration of transmitter should be made for 4-wire cable to sensor, to ensure automatic

Для измерения температуры до 500 °C должны использоваться термометры сопротивления (Pt100) в соответствии с EN 60751. Все термометры сопротивления должны быть четырехпроводными.

Свыше 500°C и до 900°C должны использоваться термопары NiCr-Ni (тип K).

Свыше 900 °C должны использоваться термопары NiCr-Ni (тип K) с защитной трубкой высокого сопротивления (например, Incoloy 800 HT), там, где газ является чрезмерно абразивным для обычной стальной защитной трубки.

Обычно используются измерительные преобразователи температуры с установкой на головке.

Термопары должны быть установлены таким образом, чтобы температура окружающей среды вокруг головки была ниже 100 °C (преобразователь  $\leq$  60 °C согласно главе. 2.1.1), и, чтобы измерительные вставки можно было легко заменить.

Там, где необходимо получить достаточную точность измерения, холодный спай термопар должен быть помещен в изотермические короба холодного спая. Температура этих соединительных коробов холодного спая остается постоянной, независимо от температуры окружающей среды. Соединение между термопарой и изотермическим соединительным коробом холодного спая является приемлемым для термопар. Допустимо использование удлинительных кабелей термопар с минеральной изоляцией с оплетки из инконеля или нержавеющей стали. Все термопары и удлинительные кабели должны быть оконцованы соответствующими сальниковыми вводами, и сопротивление от проводника до оплетки должно быть больше 100 М Ом при ориентировочной рабочей температуре во время испытаний после оконцовки кабелей.

Там, где датчики Pt100 подключены к преобразователю, установленному удаленно в связи с условиями окружающей среды (температура выше 60 C, вибрация), проводка преобразователя должна быть выполнена из четырехпроводного кабеля и проложена до

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

compensation of the cable resistance.

Where thermocouples are connected to remote mounted transmitter, the wiring shall be made with compensation cable, according to the actual sensor type. Because of compensation cable being costly, the cable length should be limited to approx. 5-10 m per sensor.

Thermometers and thermocouples shall generally be fitted in protective wells. They shall be provided with suitable IP rated weatherproof terminal heads and shall be installed so as to totally prevent the ingress of foreign matter.

датчика, для обеспечения автоматической компенсации сопротивления кабеля.

Там, где термопары подключены к преобразователю, установленному удаленно, проводка должна быть выполнена с использованием компенсационного кабеля в соответствии с фактическим типом датчика. Из-за того, что компенсационный кабель дорогой, длина кабеля должна быть ограничена прим. до 5-10 м на датчик.

Термометры и термопары обычно монтируются в защитных углублениях. Они оснащаются соответствующими водонепроницаемыми клеммными головками и устанавливаются таким образом, чтобы полностью предотвратить проникновение инородных частиц.

## 2.5 Pressure measurements / Измерения давления

Transmitters for pressure and differential pressure shall be provided with all necessary isolating, vent and blow down valves.

All valves and capillary tubing shall be of stainless steel. All valves shall be tested and passed in accordance with the Pressure Equipment Regulations. To enable calibration, facilities shall be provided for the connection of test instruments at the input and output of each transmitter. All transmitters shall be easily accessible for maintenance. Proper drainage system shall be provided for liquid medium transmitters.

The accuracy of pressure gauges shall be as appropriate to their function. The standard measuring ranges shall be selected with regard to the maximum operating pressure.

A pressure instrument installed for measurement of steady pressure at varying pressure shall operate in a band centred on 60 % of its maximum range.

All differential pressure transmitters shall be capable of withstanding without damage or calibration change, full rated line pressure as a differential input. Pressure transmitters shall withstand at least 150 % of nominal input range without damage or

Датчики давления и дифференциального давления оснащаются всей необходимой изоляцией, вентиляционными клапанами и клапанами продувки. Все клапаны и капиллярные трубки изготавливаются из нержавеющей стали. Все клапаны должны пройти испытания и утверждение в соответствии с Регламентом на оборудование, работающее под давлением. Для обеспечения калибровки, в устройствах должно быть предусмотрено подключение тестовых КИП на входе и выходе каждого датчика. Все датчики должны иметь легкий доступ для техобслуживания. Для датчиков жидкой среды необходимо предусмотреть надлежащую дренажную систему.

Точность манометров должна соответствовать их функции. Стандартный диапазон измерений выбирается относительно максимального рабочего давления.

Манометр, установленный для измерения стабильного давления при изменяющемся давлении, работает в широкой зоне, отцентрированной на 60 % его максимального диапазона.

Все преобразователи дифференциального давления должны выдерживать, без повреждений или корректировки калибровки, номинальное давление линии в качестве дифференциального входа. Преобразователи

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

calibration change.

Differential pressure/flow transmitters shall be furnished with a close-coupled equalising five-valve manifold.

Pressure measurement tapping points shall generally be in accordance with the specification for the pipeline in which they are installed and shall be equipped with one, and where required for safe working (e.g. high pressure), two isolating valves arranged directly at the tapping point and having a nominal bore of at least 15 mm ( $\frac{1}{2}$ "). Excluded from this stipulation are measuring points for vacuum and measuring points for combustion air and flue gas.

Pressure transmitters for remote measurement shall not be mounted directly at the tapping point, but shall be arranged at a distance from the tapping point by means of enclosures. The impulse line between tapping point and transmitter shall be arranged in such a way as to form a siphon loop when steam pressure measurements are involved. Where pipes contain hot fluids, the impulse line design shall take into account any cooling requirements to protect the instruments.

A  $\frac{1}{2}$  " BSP valve combination or multi-way cock shall be provided directly on each pressure gauge or transmitter connection.

They shall be equipped with a connection for test gauges.

Tapping points for pressure gauges or pressure switches to be installed in heavy fuel oil systems are to be provided with seal pots or with separating diaphragms.

Differential pressure transmission pipes are laid with a gradient that is appropriate to their purpose, whereby the distance between pipe clips shall be smaller than 2 m.

The necessary vibration dampers, expansion joints, etc. shall be included.

Appropriate ventilation, draining and blow down

давления должны выдерживать, как минимум, 150% номинального диапазона на входе, без повреждения или корректировки калибровки.

Преобразователи дифференциального давления/расхода должны оснащаться пятиклапанным коллектором выравнивания с глухим соединением.

Точки отбора давления обычно соответствуют спецификации на трубопроводы, в которых они установлены, и оснащены одним, и там, где это необходимо для безопасной работы (например, высокое давление), двумя отсечными клапанами, установленными непосредственно на точке отбора и имеющими номинальный внутренний диаметр, как минимум, 15 мм ( $\frac{1}{2}$ "). Из этого требования исключены точки измерения для вакуумных точек и точек измерения для воздуха горения и отходящего газа.

Датчики давления для дистанционного измерения не должны быть установлены непосредственно в точке отбора, но должны быть смонтированы на расстоянии от точки отбора при помощи кожухов. Импульсная линия между точкой отбора и измерительным преобразователем должна быть организована таким образом, чтобы образовался сифонный контур при измерении давления пара. Там, где в трубах протекает горячая жидкая среда, проект импульсного линий должен учитывать любые требования к охлаждению для защиты КИП.

Комбинация клапана БСТ  $\frac{1}{2}$ " или многоходового вентиля должна быть предусмотрена непосредственно на каждом соединении манометра или измерительного преобразователя. Они должны оснащаться точкой подключения для контрольных манометров.

Точки отбора для датчиков давления или манометров, которые устанавливаются в мощных топливных системах, оснащаются буферной емкостью или сепарационными диафрагмами.

Трубки для передачи/измерения дифференциального давления должны быть проложены с уклоном, соответствующим их назначению, а расстояние между скобами крепления труб должно быть менее 2 м. Необходимо предусмотреть соответствующие гасители вибраций, компенсаторы и т.д.. Необходимо предусмотреть также



Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

devices shall be provided. There shall be dual shutoffs (instrument cut-offs) on the measurement transmitter.

In principle all differential pressure transmission pipes shall be threaded, except for high pressure lines; they had to be welded.

All measurement transmitters for differential pressure shall be provided with:

- shut-off valves to be arranged directly at the condensing vessels and active pressure tapping points
- valve blocks enabling the transmitter to be isolated from the active pressure and enabling the transmitter zero point to be checked
- separate blow-off valves for cleaning the active pressure tubes

All connecting pipes between the primary shut-off and the instruments shall be pipe 12 x 1.5 in compliance with current national and international standards.

соответствующие системы вентиляции, дренажа и продувки. На измерительном преобразователе должно устанавливаться двойное отсечное устройство (отсечка КИП).

Обычно все трубы для передачи/измерения дифференциального давления должны иметь резьбу, кроме линий высокого давления; они должны иметь сварные соединения.

Все датчики замера дифференциального давления оснащаются:

- отсечными клапанами, установленными непосредственно на конденсационных сосудах и активными точками отбора давления
- клапанными блоками, позволяющими датчикам быть изолированными от активного давления и позволяющими осуществить проверку нулевой точки датчика
- отдельными продувочными клапанами для очистки труб активного давления.

Все соединительные трубопроводы между первичным отсечным устройством и КИП должны быть 12 x 1,5 в соответствии с существующими национальными и международными стандартами.

## 2.6 Flow measurements / Измерения расхода

Pitot tubes or vortex flow meters may be used when they are appropriate to the media to be measured. References shall be provided for each application. The purchaser decides on the application.

Venturi tubes shall be used when operating economy requires low permanent pressure losses. This includes measurement of combustion air, flue gas and recirculated flue gas. Rectangular venturi tubes may be considered where other measuring devices are impossible or impractical (e.g. in large rectangular air duct of boilers).

Primary elements such as orifices or nozzles located in steam or high pressure feed water pipes shall be of the weld-in type. Material, dimensions and installation of orifices, nozzles and tapping points

Могут использоваться трубки Пито или вихревые расходомеры там, где они требуются в соответствии с измеряемой средой. Для каждого назначения необходимо предоставить референции. Заказчик принимает решение о сфере назначения.

Трубы Вентури используются в тех случаях, когда эксплуатационная экономия требует низких постоянных потерь давления. Это включает измерение воздуха горения, отходящего газа и рециркуляционного отходящего газа. Может рассматриваться использование прямоугольных труб вентури там, где использование других измерительных устройств невозможно или нецелесообразно (например, в больших прямоугольных воздуховодах котлов).

Первичные элементы, такие как диафрагмы или форсунки, расположенные в паре или трубопроводах подачи воды высокого давления, должны быть привариваемого типа. Материал,



Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

etc. shall be in accordance with the specification for the pipes in which they are installed.

For water measuring, magnetic flow meter is recommended, where the conductivity ( $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) permits to use it. For high water pressures above 40 bar, use Annubar®, orifice or Venturi tube flow meters.

For flow measurements that use the differential pressure principle, flow reducing devices according to BS EN ISO 5167 may be used in the form of flanged or welded standard single-bore diaphragms. Welds on pipelines shall be carried out by EN 12732 and tested.

Diaphragm plates of low-alloyed steel shall be supplied with high-strength (armoured) steel measurement edges.

For the differential pressure producers certificates shall be provided. The actual dimension of the transmitter and particularly the exact tube diameter of the constriction and the flow factor with the flow direction shall be indicated.

If a flow measurement using the differential pressure principle shall be processed more than once, e.g. for control and for display and only one diaphragm is used, there shall be an appropriate number of pairs of pulse lines and measurement transmitters.

There shall be compensation for the effects of pressure and temperature. For steam measurements, condensation chambers as specified by the current national and international standards shall be used.

Valve blocks shall be used as instrument cut-offs on differential pressure measurement transmitters, as well as two blow-down valves.

There shall be also two test connections M 20 x 1.5

размеры, а также монтаж диафрагм, форсунок и точек отбора и т.д. должны соответствовать спецификации на трубопроводы, в которых они устанавливаются.

Для измерения воды рекомендуется использовать магнитный расходомер, проводимость которого ( $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) делает его использование возможным. Для давления воды выше 40 бар, используйте расходомер Annubar®, расходомерную шайбу или расходомеры Вентури.

Что касается измерений расхода, в которых используется принцип дифференциального давления, могут использоваться устройства снижения расхода в соответствии с BS EN ISO 5167 в виде фланцевых или сварных стандартных однопортовых диафрагм. Сварные швы на трубопроводах должны быть выполнены и испытаны в соответствии с EN 12732. Диафрагменные пластины из низколегированной стали поставляются вместе с измерительными уголками из высокопрочной (армированной) стали.

Для производителей приборов измерения дифференциального давления необходимо предоставление сертификатов (свидетельств). Должны быть указаны фактический размер преобразователя и, в частности, точный диаметр трубы в месте сужения и коэффициент пропускной способности с направлением потока.

Если измерение расхода на базе принципа дифференциального давления осуществляется более одного раза, например, для целей контроля и визуализации, и, при этом, используется только одна диафрагма, необходимо предусмотреть надлежащее количество пар импульсных линий и измерительных преобразователей.

Необходимо предусмотреть компенсацию влияния давления и температуры. Для измерений пара, необходимо использовать конденсационные камеры в соответствии с указанным в действующих национальных и международных стандартах.

Необходимо использовать блоки клапанов в качестве устройств отсечки КИП на измерительных преобразователях дифференциального давления, а также два продувочных клапана. Кроме того необходимо предусмотреть две точки подключения

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

provided. The instrumentation shall be designed to have the least number of seal points.

Separate instruments for low-load and full-load shall be used for flow measurements with flows of materials that fluctuate sharply during operation. When flow restrictors are used, the measurement transmitters shall have a switchable measurement range.

The required inlet and outlet runs have to be observed for all flow meters. Locations at the highest point of a pipeline, directly upstream a free pipe outlet in a vertical pipeline or on the intake side of a pump are prohibited.

Partially filled pipes with gradients necessitate a drain-type configuration. The ideal orientation for self-emptying piping systems is vertical. Even a partly drainage of a downstream pipe has to be avoided.

Differential pressure/flow transmitters shall be furnished with a close-coupled equalising five-valve manifold.

The supplier shall comply with the requirements of all relevant standards including BS EN ISO 5167 and PD ISO/TR 12767.

измерительной схемы М 20 х 1,5. КИП должны быть спроектированы таким образом, чтобы иметь минимальное количество точек уплотнения.

Для измерений потока необходимо использовать отдельные КИП для низкой и полной нагрузки с потоками материалов, которые сильно колеблются во время работы. Когда используются ограничители потока, измерительные преобразователи должны иметь переключаемый диапазон измерения.

Необходимо предусмотреть требуемые входные и выходные патрубки для всех расходомеров. Расположение самой высокой точки трубопровода, непосредственно перед свободным выходом трубы в вертикальном трубопроводе или на стороне всаса насоса запрещено. Частично заполненные трубы с градиентами требуют наличия дренажной конфигурации. Идеальное расположение для систем трубопроводов с автоматическим опорожнением - вертикальное. Необходимо избегать даже частичный дренаж нисходящего трубопровода.

Преобразователи дифференциального давления/расхода должны оснащаться пятиклапанным коллектором выравнивания с глухим соединением.

Поставщик должен соблюдать требования всех соответствующих стандартов, включая BS EN ISO 5167 и PD ISO/TR 12767.

## 2.7 Level measurements / Измерения уровня

Where detection of discrete levels is required, the simple float operated switch or vibrating level switch (tuning fork) should be used; however each switch shall have snap action with limited hysteresis to prevent contact bounce caused by small fluctuations in level.

Switches used for level detection shall provide facilities for testing the mechanical and electrical operation of the switch without its removal from the process.

For measurement of large storage tanks, the load indication and transmitting mechanism shall be

Там, где необходимо определение дискретных уровней, следует использовать простой поплавковый датчик или вибрационное реле уровня (эталонный генератор частоты); однако, каждый датчик должен быть мгновенного действия с ограниченным гистерезисом, чтобы не допуститьдребезга контактов, вызываемого небольшими колебаниями уровня.

Датчик, используемый для определения уровня, обеспечивает испытания работы механической и электрической части датчика без его изъятия из процесса.

Для измерений в больших баках хранения, указание нагрузки и механизм передачи

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

located at the base of the tank.

For the measurement of boiler drum level, feed water tank levels etc., the level devices shall be selected on the principal that the steam boiler is designed for unattended operation.

For special applications such as chemical tanks, techniques such as ultrasonic or radar level should be considered.

For measurements where a reference leg of process fluid is used, the design of the system shall ensure that the reference leg is fully maintained at its prescribed height during all conditions of process level change and changes in process conditions, and the density of the reference leg does not vary from that of the process fluid due to temperature changes or other reasons.

Where a standpipe exists, the level transmitters or level switches must be connected to the standpipe by means of shut-off valves, so that the units can be replaced easily in service.

Local level indicators for water shall be provided with an illumination device and the indicators shall be designed so that the water column can be seen as a whole, i.e. level indicators only showing the level as a point will not be accepted. The level indicators shall be equipped with shut-off valves which permit exchange or replacement of glasses or mica during operation.

The indicating range of local level indicators shall cover all switching points of level switches mounted on the tank or similar as a minimum requirement.

On all forms of measurement all parts of the switch, transmitter, etc. in contact with the process fluid shall be made of material compatible with the process fluid. Stainless steel shall normally be used for all corrosive duties.

Level measurements of solid materials in silos

располагаются на основании бака.

Для измерения уровня в бочке котла, уровней баков подачи воды и т.д., устройства определения уровня необходимо выбирать по тому принципу, что паровой котел спроектирован для автоматизированной работы.

Для специального применения, такого как химические баки, необходимо предусмотреть такое оборудование, как УЗ или радарный уровнемер.

Для измерений там, где используются линии импульсного обогрева на стороне низкого давления технологической жидкости, конструкция системы должна обеспечивать, чтобы импульсная линия на стороне низкого давления полностью поддерживалась на предписанной высоте во время всех условий изменения технологического уровня и изменений условий технологического процесса, а плотность импульсной линии на стороне низкого давления не отличалась от плотности технологической жидкости из-за изменений температуры или по другим причинам.

Там, где имеется водонапорная колонна, датчики уровня или реле уровня подсоединяются к водонапорной колонне посредством отсечных клапанов, чтобы устройства можно было легко заменить в процессе обслуживания.

Локальные индикаторы уровня для воды оснащаются подсветкой, и индикаторы должны быть сконструированы таким образом, чтобы столб воды был виден полностью, т.е. неприемлемо использование индикаторов уровня, отображающих только уровень в качестве точки. Индикаторы уровня оснащаются отсечными клапанами, которые допускают замену стекла или слюды во время работы.

Диапазон индикации локальных индикаторов уровня охватывает все точки подключения датчиков уровня на баке или практически все, в качестве минимального требования.

Для всех форм измерений, все части реле, датчиков и т.д., контактирующие с технологической жидкостью, должны быть выполнены из материала, совместимого с технологической жидкостью. Для коррозионных применений обычно используется нержавеющая сталь.

Измерение уровня твердых материалов в

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

should preferably be realised by using guided radar transmitters.

Level monitoring of bulk solids and solid materials should preferably be realised by using vibration or microwave limit switches.

For level measurements in the water-steam cycle and the condensate systems, cooling water, waste water etc., preference shall be given to the use of guided radar.

For simple applications magnetic level indicators with inductive transmission may be installed.

Bypass level indicators serve as local level indicators.

силосах должно быть предпочтительно реализовано с использованием радарных преобразователей.

Мониторинг уровня насыпных твердых веществ и твердых материалов должен быть предпочтительно реализован с использованием ограничителя вибраций или СВЧ-ограничителя.

Для измерений уровня в паро-водяном цикле и системах конденсата, охлаждающей воды, отработанной воды и т.д., предпочтение должно быть отдано использованию радарных преобразователей.

Для простых назначений, могут быть установлены магнитные индикаторы уровня с индуктивной передачей.

Байпасные индикаторы уровня служат в качестве локальных индикаторов уровня.

## 2.8 Vibration measurements / Измерения вибраций

Vibration shall be measured at large rotating or reciprocating machinery for protection and predictive maintenance.

Suitable indicators shall be supplied to the DCS in the central control room for each measurement point and the measurement shall be suitably alarmed where high vibration levels may cause possible damage or affect the safety of the plant.

The vibration level of all equipment shall be in the category "good" or better as defined by ISO 10816.

For the protection and predictive maintenance of major rotating machinery/ a vibration monitoring system shall be provided in accordance with ISO 10816.

The vibration monitoring system shall be reliable, accurate, easy to maintain, and suitable for use in such ambient conditions appertaining to the intended plant installation.

Where feasible standardisation and interchangeability of components shall be implemented.

Вибрация измеряется в большом вращающемся оборудовании или в оборудовании с возвратно-поступательным движением для защиты и превентивного техобслуживания. Соответствующие индикаторы должны быть поставлены для АСУТП на центральном пульте управления для каждой точки измерения, и замер должен осуществляться с использованием соответствующих аварийных сигналов в тех случаях, когда высокие уровни вибрации могут привести к возможным повреждениям или повлиять на безопасность завода.

Уровень вибрации всего оборудования должен иметь категорию "хороший" или выше, в соответствии с определенным в ISO 10816.

Для защиты и превентивного техобслуживания основного вращающегося оборудования, должна быть предусмотрена система контроля вибраций в соответствии с ISO 10816.

Система контроля вибрации должна быть надежной, точной, легкой в обслуживании и подходящей для использования в таких условиях окружающей среды, которые относятся к указанной части ТЭС.

Там, где возможно, должна применяться стандартизация и взаимозаменяемость компонентов.



Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

The following criteria shall be used as a guideline for rotating machinery, in order to ascertain the monitoring points, principles of what signal shall be measured, what is displayed, and what mechanical conditions entail alarm and/or trip status:

- non-contacting proximity probes shall be provided, unless otherwise specified, for measuring rotor shaft vibration and axial position
- vibration measurements shall be in displacement microns peak to peak
- in cases which, because of process conditions, accessibility or non-critical service, may entail the use of machine casing mounted vibration transmitters, the transmitters shall be of the "acceleration" type incorporating a filter network, if necessary along with integration in the monitor unit for vibration read-out in velocity mm/sec RMS. For alarm only, one transmitter may be used. For alarm and trip conditions three (3) transmitters shall be used with a voting system (i.e. one high reading out of three = alarm, two out of three = trip). Contacting type of equipment shall meet the requirements of ISO 2954
- velocity type transmitters shall be used as an alternative to accelerometers when machine rotational speed and generated vibration frequency conditions dictate
- individual read-out of all channels shall be provided. Display shall be by means of a multi-point indicator and digital selector

Следующие критерии должны использоваться в качестве основных для вращающегося оборудования, чтобы обеспечить точки контроля, принципы того, какие сигналы необходимо измерять, что должно изображаться и какие механические условия активируют аварийные сигналы и/или статус срабатывания:

- необходимо предусмотреть бесконтактные датчики приближения, если не указано иное, для измерения вибрации вала ротора и осевого положения
- измерение вибрации выполняется в микронах смещения, от пика к пику
- в случаях, когда из-за технологических условий, доступ или некритический сервис могут привести к использованию датчиков вибрации, смонтированных на механооборудовании, датчики должны быть типа датчика ускорений, включающие сеть фильтров, при необходимости, наряду с интеграцией в монитор для считывания показаний по вибрации в скорости мм/сек СКЗ. Только для аварийного сигнала, может использоваться один измерительный преобразователь. Для аварийных условий и условий срабатывания, необходимо использоваться 3 (три) измерительных преобразователя с системой голосования (т.е. один высокий показатель из трех = аварийный сигнал, два из трех = срабатывание). Тип контакта оборудования должен соответствовать требованиям ISO 2954.
- датчики скоростного типа должны использоваться в качестве альтернативы акселерометров, когда основными являются скорость вращения машины и образованные условия частоты вибрации
- необходимо предоставить индивидуальные показания всех каналов. Дисплей организован посредством многоточечного индикатора и цифрового селектора

## 2.9 Local Indicators / Локальные индикаторные устройства

Indicating instruments shall generally be of accuracy class 1 or higher, and the values shall be in SI-units.

КИП для индикации должны обычно иметь класс точности 1 или выше, а значения должны



Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

Manometers shall be realised with low-wear and vibration-proof measurement mechanisms (d=160 mm, glycerine-filled (only when necessary or requested by the purchaser)) and a shut-off valve with a test flange M20x2.

Capillary thermometers shall be used for local temperature measurements. Capillary tube thermometers shall have a housing diameter of 160 mm and be fastened with a solid mounting. If the capillary line is more than 6 m long, they shall be equipped with a compensated measurement mechanism.

Where indicator thermometers with coil springs cannot be used for design reasons, glass thermometers for industrial applications may be used (no mercury- filling).

For local flow measurements, float-type flow meters shall be used. In some cases, magnetic filters must be installed in the pipeline upstream from the flow meter.

приводиться в единицах в системе СИ.

Манометры должны иметь механизмы измерения с низким износом и устойчивыми к вибрации (d=160 мм, заполненные глицерином (только при необходимости или по запросу заказчика)), а также с отсечным клапаном с контрольным фланцем M20x2.

Для локального измерения температуры должны использоваться капиллярные термометры. Термометры с капиллярными трубками должны иметь диаметр кожуха - 160 мм и крепиться при помощи надежного крепежа. Если капиллярная линия длиной более 6 м, она должна быть оснащена компенсационным механизмом измерений.

Там, где невозможно использовать индикаторные термометры с цилиндрическими пружинами по конструкционным причинам, могут использоваться только стеклянные термометры для промышленного применения (без ртути).

Для локальных измерений расхода необходимо использовать поплавковые расходомеры. В некоторых случаях на трубопроводе перед расходомером должны устанавливаться магнитные фильтры.

## 2.10 Analyses of steam and water / Анализы пара и воды

The main analysers for steam and water shall be arranged in groups in such a way that excessively long process pipes will not be necessary.

All samples shall be adequately cooled and pressure reducing devices shall be provided where necessary. Manual sampling shall be possible at each analyser.

Only in the case of very low pressure and temperatures may transmitters for measurements such as conductivity, pH, etc. be installed directly in the pipe.

A protective device shall be incorporated in the sample cooler to isolate the analyser in the event of excessive temperature.

In order to eliminate the influence of ammonia and

Основные анализаторы для пара и воды должны быть организованы в группы таким образом, чтобы избежать необходимости наличия слишком длинных технологических трубопроводов.

Все пробы должны иметь необходимое охлаждение, а также необходимо предусмотреть устройства понижения давления, там, где это требуется. На каждом анализаторе необходимо предусмотреть возможность ручного отбора проб. Только в случае очень низкого давления и температур можно устанавливать преобразователи таких измерений, как замер проводимости, pH и т.д. непосредственно на трубопроводе.

Защитное устройство должно быть встроено в охладитель проб для изоляции анализатора в случае чрезмерных температур.

Чтобы устранить влияние аммиака и гидразина

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

hydrazine on the conductivity measurement, cation filters shall be provided or by other means as accepted by the project manager. The cation filters (if applicable) shall have visible colour indicators to show when they have to be regenerated.

For all analysers, temperature compensation shall be provided, with the temperature sensor being an integral part of the probe.

The use of individual or multiple prefabricated analyser installations shall be used to reduce site installation work. This prefabrication shall include sample conditioners, analysers, air and electrical distribution, cooling water distribution or coolant circulating system all piped and wired on a common frame.

Interconnecting pipe work shall be manufactured from stainless steel. The arrangement shall permit testing of the entire assembly before despatch to site, and shall be arranged for convenient removal from on-line operation to facilitate routine maintenance and calibration.

The sampling system shall include but not be limited to all probes, valves, filters, coolers, pressure regulators, flow meters, piping and pumps as necessary, to give the analyser a representative and suitably conditioned sample.

Each sampling system shall be provided with a suitable drainage system. A needle valve shall be inserted in the sample line to control the flow.

Each automatic analysis sampling point shall be provided with a manual sampling point to permit a sample to be efficiently taken. Manual sampling shall not interrupt automatic sampling. All sampling lines shall be run to common sampling racks on which shall be fitted all the analysis associated equipment.

Stainless steel sampling piping and accessories shall be used.

на измерение проводимости, необходимо предусмотреть катионные фильтры или другие средства, утвержденные руководителем проекта. Катионные фильтры (если применимо) должны иметь цветовую индикацию для указания того, когда их необходимо заменить.

Для всех анализаторов необходимо предусмотреть компенсацию температуры с установкой температурного датчика, являющегося частью зонда.

Необходимо использовать индивидуальные анализаторы или блоки анализаторов, прошедшие укрупнительную сборку, для сокращения объема монтажных работ на площадке. В эту предварительную сборку входит установка кондиционеров проб, анализаторов, систем распределения воздуха и электроэнергии или системы циркуляции охладителя со всеми соответствующими трубопроводами и проводкой на общей раме. Соединительный трубопровод должен быть изготовлен из нержавеющей стали. Компоновка должна допускать проведение испытаний всего узла до отгрузки на площадку, и обеспечивать простой демонтаж во время работы для облегчения техобслуживания и калибровки.

Система отбора проб должна включать, но не ограничиваться, все зонды, клапаны, фильтры, охладители и регуляторы давления, расходомеры, трубопроводы и насосы, необходимые для того, чтобы предоставить анализатору репрезентативную и должным образом подготовленную пробу.

Каждая система отбора проб должна быть оснащена соответствующей дренажной системой. Игольчатый клапан должен быть вставлен в линию отбора проб для регулирования расхода.

Каждая точка отбора для автоматического анализа должна быть оборудована точкой ручного отбора проб, чтобы обеспечить эффективный отбор проб. Ручной отбор проб не должен прерывать автоматический отбор проб. Все линии отбора проб должны быть проложены на общих стойках отбора проб, на которых должно быть установлено все связанное с анализом оборудование.

Необходимо использовать трубопроводы отбора проб и принадлежности из нержавеющей стали.

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

## 2.11 Instruments mounted on flue gas ducts / КИП, смонтированные на газоходах отходящего газа

Instruments shall be capable of continuous operation in an ambient temperature of 70 °C and in still air. Enclosures containing electronic components shall be provided with seals protecting them against the ingress of fine dust and water.

Calibration of zero and span shall be possible when the boiler is in or out of operation. Boiler shut down shall not be necessary for such calibration to be carried out.

Zero and span calibration shall not drift with temperature rises up to 60 °C ambient (as per chap.2.1.1). If purge air is required, it shall be of instrument air quality, i.e. free of water, oil, dirt and dust.

Heat transfer from the duct to the instrument shall be minimised, i.e. water cooling jackets heat reflector, heat radiation, cooling fins, etc. shall be provided where necessary.

КИП, которые могут работать непрерывно, при температуре окружающей среды 70 °C и в спокойном воздухе. Необходимо предусмотреть корпуса с электронными компонентами с уплотнениями, защищающими их от проникновения мелкой пыли и воды.

Калибровка нуля и диапазона должна быть возможной, когда котел находится в эксплуатации или выведен из работы. Отключение котла не требуется для выполнения такой калибровки.

Калибровка нуля и диапазона не должна иметь инерционность при повышении температуры окружающей среды до 60 °C (в соответствии с главой 2.1.1). Если требуется продувочный воздух, он должен быть инструментального качества, т.е. без воды, масла, грязи и пыли.

Передача тепла от газохода к КИП должна быть минимальной, т.е., при необходимости, следует предусмотреть рубашки водяного охлаждения, отражатель тепла, радиаторы тепла, вентиляторы охлаждения и т.д..

## 2.12 Boiler drum level monitoring / Мониторинг уровня в барабане котла

Water level and flow indicators shall meet as a minimum the requirements of EN 12952 Part 7 and the requirements of the contract.

All steam boilers, except once-through steam boilers, shall have at least two devices for indicating the boiler water level:

- one device shall be a gauge with an indicating column made of transparent material (the gauge glass), and
- two electronic or electrical devices for water level indication, or
- a water level controller indicating the water level, or

Индикаторы уровня воды и расхода должны, как минимум, соответствовать требованиям EN 12952 Часть 7 и требованиям контракта.

Все паровые котлы, за исключением прямоточных паровых котлов, должны иметь, как минимум, два устройства указания уровня воды в котле:

- одно устройство должно представлять собой измерительное устройство со столбиком индикации, выполненное из прозрачного материала (водоуказательное стекло), и
- двух электронных и электрических устройств индикации уровня воды, или
- контроллер уровня воды с указанием уровня воды, или

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

- a water level limiter indicating the water level

A water level transmitter shall be provided on the drum for remote indication and for the feedwater closed loop control. This measuring loop shall be pressure and temperature compensated.

Three independent drum level measurement systems shall be used, two out of three shall be used for level control and an alarm given when the three values differ by more than a prescribed margin. The three systems shall be mounted on separate connections to the steam drum.

For remote monitoring of steam drum water level in the central control room, a Hydrastep (or equivalent) shall be fitted to each boiler (in addition to the gauge glasses).

The Hydrastep shall be independent of the level control equipment and mounted on independent connections as shall the high/low level detectors. The Hydrastep steam and sampling points shall be appropriate for the drum design.

All boiler water level controls and the associated blow-down systems shall be specified and accepted for unmanned operation.

In addition a second independent hard wired level transmitter for high and low drum water level alarm, interlock and tripping shall be provided, with local and control room readouts.

Each level measuring or indicating device shall be independently connected to separate pairs of tapping points. A minimum of 25 mm diameter impulse lines shall be used in the system.

- ограничитель уровня воды с указанием уровня воды

Необходимо предусмотреть измерительный преобразователь уровня воды на барабане для удаленной индикации и для контроля закрытого контура питательной воды. Этот измерительный контур должен иметь компенсацию давления и температуры.

Необходимо использовать три независимые системы измерения уровня в барабане, две из которых должны использоваться для контроля уровня, и в случае выхода трех значений за пределы установленного диапазона, подается аварийный сигнал. Три системы должны подключаться к паровому барабану через отдельные подводы.

Для удаленного мониторинга уровня воды в паровом барабане с центрального пульта управления, на каждом котле должен быть установлен преобразователь Hydrastep (или аналогичный) (в дополнение к водоуказательному стеклу). Преобразователь Hydrastep должен быть независим от оборудования контроля уровня и подключаться через независимые точки подключения, как детекторы низкого/высокого уровня. Точки отбора проб и пара устройства Hydrastep должны соответствовать конструкции котла.

Все элементы контроля уровня воды в котле и связанные системы продувки должны быть указаны и утверждены для управления без участия персонала.

В дополнение к второму независимому измерительному преобразователю уровня с проводным подключением для аварийного сигнала в случае высокого и низкого уровня воды в барабане, необходимо предусмотреть устройство защитной блокировки и автоматического отключения с показателями, отображаемыми локально и на пульте управления.

Каждое устройство измерения или индикации уровня должно иметь независимое подключение к отдельным парам точек отбора. В системе должны использоваться импульсные линии с минимальным диаметром 25 мм.

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

## 2.13 Combustion chamber temperature measurement / Замер температуры в камере сжигания

Thermocouples resistant to high temperature and corrosion shall be provided. The type of thermocouples used and the exact location of the measurement is subject to the approval of HZI. The supplier shall be required to demonstrate to the Environment Agency by traversing the combustion chamber with a suction pyrometer that the wall mounted thermocouples are providing a representative temperature. Alternative means of combustion chamber temperature measurement shall be considered if they can provide a more reliable and/or accurate means of combustion temperature measurement.

Необходимо предусмотреть термопары, устойчивые к высокой температуре и коррозии. Тип используемых термопар и точное расположение точки измерения подлежит утверждению HZI. Поставщик должен продемонстрировать Агентству по защите окружающей среды на базе данных, полученных посредством перемещения всасывающего пирометра в камере сжигания, что термопары, установленные на стенках, предоставляют репрезентативную температуру. Необходимо предусмотреть альтернативные средства измерения температуры в камере сжигания, если они могут обеспечить более надежный и/или точный источник измерения температуры в процессе сжигания.

## 2.14 Rotation speed measurements / Измерения скорости вращения

Rotation speed measurement and monitoring are carried out by proximity switches, using segmented discs installed on the shaft, and decoder units with adjustable limit values.

The type of sensor shall be two-wire PNP 24 VDC. They shall be connected to a control unit with 24 VDC power supply and potential-free contacts or 4 - 20 mA output.

The decoder units are installed in local protective housings.

Измерение и мониторинг скорости вращения выполняется при помощи бесконтактных выключателей, с использованием сегментированных дисков, установленных на валу, а также декодирующих устройств с регулируемыми предельными значениями.

Тип датчика - двухпроводной PNP 24 В постоянного тока. Они должны подключаться к блоку управления с источником питания 24 В постоянного тока и потенциально свободным контактам или выходам 4 - 20 мА.

Декодирующие устройства устанавливаются в локальных защитных кожухах.



Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

### 3 Quality inspections and commissioning / Проверка качества и пуско-наладочные работы

The quality inspections and commissioning must comply with the requirements of the document "EIC Suppliers engineering" with the document number 50060226.

Проверки качества и пуско-наладочные работы должны соответствовать требованиям документа "EIC Инжиниринг Поставщиков", под номером 50060226.

Project:/Проект: Moscow NW 700

PSP:

DocNo /  
№ док.

50060290-0.0

## 4 Documentation / Документация

The documentation must comply with the requirements of the document "EIC Suppliers engineering" with the document number 50060226. Документация должна соответствовать требованиям документа "EIC Инжиниринг Поставщиков", под номером 50060226.