

СИСТЕМА УПРАВЛЕНЈА УРБИНОЈ

СИСТЕМА УПРАВЛЕНЈА ТУРБИНОЈ (СУТ)

*Техническо описание*

**СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**2. МЕСТНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ СУТ**

- 2.1 Операторский автоматический режим работы СУТ
- 2.1.1 Открытый контур
- 2.1.2 Регулирующий контур скорости ротора турбины
- 2.1.3 Регулирующий контур мощности (мВт) блока
- 2.1.4 Регулирующий контур первичного пара перед турбиной
- 2.1.5 Первичная регулировка (коррекция частоты)
- 2.1.6 Байпасный регулятор давления вторичного пара
- 2.2 Ручной режим работы СУТ

**3. РЕЖИМ РАБОТЫ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ СУТ**

- 3.1 ЛДЦ управляет СУТ, режим «за собой»
- 3.2 ЛДЦ управляет СУТ, режим «до себя»

**4. ВСТРОЕННЫЕ В СУТ ЗАЩИТЫ**

**5. ПОДГОТОВКА РЕГУЛИРУЮЩЕГО МАСЛА**

**6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СУТ**



## СИСТЕМА УПРАВЛЕНЈА УРБИНОЈ

**1. ОБЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Цифровая электрическая гидравлическая система управления турбиной, называемая в дальнейшем система управления турбиной, т.е. СУТ, управляет паровой турбиной в следующих режимах работы турбины:

- режим работы, называемый обычно **вводом** (пуском) турбины в эксплуатацию, в течение которого СУТ должен надежно (безопасно) и экономично включить турбину («turbine latch») при помощи механизма включения турбины, т.е. МВТ, (т.е. двигая МВТ вперед налево до его «О» положения поднять в верхнее положение – «воткнуть» распределители регулятора безопасности и потом двигая его вперед направо открыть ЗК ЦВД и ЗК ЦСД и перевести ее к синхронизации (постепенно, т.е. согласно актуальном тепловом положению турбины увеличивая скорость ротора турбины с 0 до 3000 о/мин при помощи блока регулирующего масла, сервопривода и их РК ЦВД, РК ЦСД и БК). Турбина в данном режиме работы на самом деле работает на холостом ходу, т.е. существует только изменение (увеличение) скорости ротора турбины.
- режим работы, называемый обычно работой под нагрузкой (между двумя приведенными режимами работы существует фаза синхронизации блока, т.е. подключения генератора, т.е. блока к сети, которая тоже выполняется при помощи СУТ координацией с соответствующими системами управления генератора), в течение которого СУТ должен надежным (безопасным) и экономичным способом обеспечить турбине возможность изменения или сохранения давления первичного (свежего) пара перед ней или изменения или сохранения мощности (мВт) блока.

Регулирующие контуры по всех регулирующих клапанах должны быть независимыми, а регулируемым значением в данных контурах является положение клапана 0-100%.

У СУТ есть два основные режима работы:

- местный режим работы (см. пункт 2.) и
- режим управления с дистанционным управлением (см. пункт 3.).

при помощи которых надежным (безопасным) способом (см. пункт 4.) и экономичным способом проводится управление паровой турбиной в обоих вышеприведенных режимах работы (а так же и в фазе синхронизации блока), конечно при полном содействии оперативного персонала.

**2. МЕСТНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ СУТ**

Когда паровая турбина находится в режиме работы, называемом обычно вводом (пуском) в эксплуатацию, СУТ находится в местном режиме работы. Во-вторых, когда паровая турбина находится в режиме работы, называемом обычно работой под нагрузкой, оператор может выбрать местный режим работы или режим с дистанционным управлением (при выполнении соответствующих условий, см. пункт 3.) СУТ.

У местного режима работы СУТ существуют два режима (подрежима) работы:

- операторский автоматический режим работы СУТ и
- ручной режим работы СУТ.

Оператор может в любое время выбрать (согласно данным условиям работы турбины, т.е. блока) один из двух данных режимов работы (конечно, выбрав до того местный режим работы СУТ).

**2.1. Операторский автоматический режим работы СУТ.**

Если оператор выбрал данный режим работы, СУТ предоставляет ему четыре автоматические контура управления (узла):

- открытый контур
- регулирующий контур скорости ротора турбины
- регулирующий контур (мВт) блока
- регулирующий контур давления первичного пара перед турбиной.

Одновременно может работать только один из них.



## СИСТЕМА УПРАВЉЕЊА УРБИНОЈ

## 2.1.1 Открити контур

Если оператор выбрал данный автоматический контур управления (нужно отметить, что он является функциональным в обоих вышеприведенных режимах работы турбины), СУТ дает возможность оператору, прямо контролировать положение всех регулирующих клапанов, т.е. РК ЦВД и РК ЦСД, согласно заданным значениям положения и темпу (скорости) их достижения, введенным в СУТ оператором (который при этом должен учитывать давление первичного пара перед турбиной и вакуум в конденсаторе). СУТ (т.е. его контроллер) «знает» сколько нужно открыть или закрыть регулирующие клапаны при введенном темпе, так как он «переводит» заданные значения, введенные оператором, на необходимый (очень вероятный, т.е. ожидаемый) приток пара в турбину (или его снижение).

Недостатками управления турбиной при помощи данного автоматического контура управления являются:

- управление турбиной все-таки большей частью зависит от человеческого фактора и
- факт, что из-за изменения давления первичного пара перед турбиной или вакуума в конденсаторе действительная мощность блока (мВт) не будет соответствовать нужной мощности.

По данным причинам СУТ предоставляет оператору три последующих регулирующих контура (пункт 2.1.2, 2.1.3 и 2.1.4).

В случае использования данного режима работы в режиме под нагрузкой остаток системы управления должен функционировать как будто регулировка турбины не находится в режиме открытого контура.

## 2.1.2 Регулирующий контур скорости ротора турбины

Когда турбина включена («turbine latch», смотри пункт 1.), оператор должен выбрать данный регулирующий контур (нужно отметить, что он является функциональным только в режиме пуска в эксплуатацию турбины, а именно от ее включения до окончания фазы синхронизации, и что оператор в течение того времени всегда может перейти к открытому контуру и обратно) и практически автоматически «вести» турбину согласно текущему тепловому состоянию турбины до фазы синхронизации и самой синхронизации задавая целевые значения (target) и темп их достижения (нужно отметить, что заданное значение в данном автоматическом регулирующем контуре меняется вышеуказанным темпом до достижения целевого значения).

СУТ (т.е. его контроллер) включает логику, чтобы верифицировать, что целевое значение и темп его достижения являются действительными значениями и что целевые значения не находятся в пределах резонансных диапазонов (конечно, заранее введенных в контроллер). Если оператор введет недействительное целевое значение или темп его достижения, контроллер не примет их и сохранит предыдущую (последнюю) скорость ротора турбины.

Нужно отметить, что данный регулирующий контур основывается на измерении скорости ротора турбины с тремя независимыми каналами (измерительными контурами), а именно от датчика до входных модулей контроллера, включая их, и что неисправность двух из трех измерительных каналов («два из трех дефектные») вызывает выключение данного регулирующего контура и отказа турбины (смотри пункт 4.).

## 2.1.3 Регулирующий контур мощности (мВт) блока

Если выбран данный автоматический регулирующий контур (нужно отметить, что он является функциональным только в режиме работы турбины, т.е. блока, под нагрузкой), оператор может в большой степени автоматически регулировать мощность (мВт) блока (при строгой координации с оператором котельной установки, так как в данном режиме работы котел является ответственным за сохранение давления первичного (свежего) пара перед турбиной) задавая целевые значения (target) и темп их достижения (нужно отметить, что заданное значение в данном автоматическом регулирующем контуре меняется вышеуказанным темпом до достижения целевого значения).

СУТ (т.е. его контроллер) включает логику, чтобы верифицировать, что целевое значение и темп его достижения являются действительными значениями.

Если оператор введет недействительное целевое значение или темп его достижения, контроллер не примет их и сохранит предыдущую последнюю мощность (мВт) блока.

Данный регулирующий контур основывается на измерении мощности (мВт) блока (т.е. вообще не учитывает давление первичного пара перед турбиной и вакуум в конденсаторе, при чем еще раз нужно подчеркнуть необходимость координации с операторским персоналом котельной установки) и будет выключен в случае его дефекта (измерения мощности (мВт) являются недействительными).



## СИСТЕМА УПРАВЛЕНЈА УРБИНОЈ

Необходима корекција честоте (смотри пункт 2.1.5) се спроводи једновременном радом регулирајућег контура моћности (мВт) блока и примарне регулирања (која може бити укључена и оператором).

#### 2.1.4 Регулирајући контур притиска примарног пара испред турбине

Ако је изабран овај аутоматски регулирајући контур (необходно напоменути, да он је функционалан само у режиму рада турбине, т.е. блока, под напрузом), оператор може у великој степену аутоматски регулирати притисак примарног пара испред турбине постављајући циљне вредности (target) и темп њиховог остварења (задана вредност у овом аутоматском регулирајућем контуру мења се наведеним темпом до остварења циљне вредности).

Овај режим рада блока, при којем турбина задржава притисак примарног пара, а котел је одговоран за моћност (мВт) блока, веома је корисан са становишта безбедности рада турбине, т.е. блока.

СУТ (т.е. његов контролер) укључује логику, да би верифицирао, да циљна вредност и темп њеног остварења су стварно значајни.

Ако оператор уведе неважну циљну вредност или темп њеног остварења, контролер неће приметити и задржиће претходно притисак примарног пара испред турбине.

Необходно напоменути, да овај регулирајући контур заснива се на мерењу притиска примарног пара и биће искључен у случају његовог дефекта (мерења притиска примарног пара су неважне). Овај регулирајући контур такође биће искључен, ако моћност блока је мање од 10 мВт (за првобитно повећање моћности блока СУТ, т.е. контролер има у свом располагању посебну структуру, звану «аккумулятор првобитне моћности»).

#### 2.1.5 Примарна регулирања (корекција честоте)

СУТ (т.е. контролер) обезбеђује оператору посебну структуру, звану примарном регулирањем (корекцијом честоте), коју он може укључити у свако време, али искључиво у случајевима, када турбина регулира моћност блока, т.е. када је укључен регулирајући контур моћности (мВт) блока (смотри пункт 2.1.3).

Овај режим регулирања, као и регулирајући контур брзине ротора турбине, заснива се такође на мерењу брзине ротора турбине са три независна канала и заједно са контуром моћности (мВт) блока обезбеђује компенсацију одступања честоте (испитивајући и утичући на електричну мрежу).

#### 2.1.6 Бајпасни регулатор притиска секундарног пара

Како што бајпасни клапани (БК) ЦСД су сливни, а не регулирајући, само њихово отварање (у потпуности или делимично) или затварање (у потпуности или делимично) може бити спроведено.

Бајпасни регулатор до синхронизације задржава задану вредност притиска секундарног пара, која се бира аутоматски, затварајући бајпасне клапани до потребног положаја, у то време кад након синхронизације (т.е. у току промена моћности) регулатор мора задржавати однос између положаја регулирајућих и бајпасних клапана ЦСД.

### 2.2 Ручни режим рада СУТ

Ручни режим рада СУТ постоји само у циљу техничког одржавања (држања исправности) и може бити изабран оператором у свако време (само у локалном режиму рада СУТ). У овом режиму СУТ даје могућност оператору, директно постављати вредности потребних положаја регулирајућих клапана и темпов њиховог остварења помоћу графика управљања, а СУТ приима и задржава однос положаја између РК ЦВД и РК ЦСД, регулирајући брзину ротора, моћност (мВт) или притисак примарног пара.

### 3. РЕЖИМ РАДОУ С ДИСТАНЦИОННОМ УПРАВЉЕЊЕМ СУТ

СУТ ради у режиму рада са дистанционним управљањем, ако га управља регулатор (регулирања) моћности блока (ЛДЦ – Load Demand Computer), при чему разликујемо два режима (подрежима), у којима се налази ЛДЦ:

- ЛДЦ управља СУТ, режим «за собом» (смотри пункт 3.1) и



## СИСТЕМА УПРАВЛЕНЈА УРБИНОЈ

- ЛДЦ управља СУТ, режим «до сења» (смотри пункт 3. 2).

### 3.1 ЛДЦ управља СУТ, режим «за собом»

Когда ЛДЦ налази се у аутоматском режиму (т.е. котелни мастер и турбинни мастер налази се у аутоматском режиму рада), турбина синхронизирана, укључен регулирајући контур моћи (мВт) СУТ, задано значење моћи ЛДЦ доброг квалитета и ЛДЦ одговара мВт (т.е. задано значење ЛДЦ једнако заданом значењу регулирајућег контура моћи (мВт) СУТ), ЛДЦ аутоматски узима на себе контролу СУТ, т.е. регулира моћ (мВт) блока турбином. Дати режим, називани обично режимом слежења за котлом (boiler follow), так как котел регулира (сохраняет) притисак примарног пара пред турбином, а турбина регулира моћ (мВт) блока «за собом», следе за котлом.

Вишеуказани режим рада ЛДЦ називани BF2 (boiler follow 2).

Оператор може у режиму «за собом» водити турбину, т.е. регулирати турбином моћ (мВт) блока и когда ЛДЦ не налази се у аутоматском режиму, т.е. турбинни мастер налази се у ручном режиму рада, но котел мастер у аутоматском режиму рада, укључив ЛДЦ у BF и преходе к режиму рада с дистанционним управлењем. Дати режим рада ЛДЦ називани BF1 (boiler follow 1).

### 3.2. ЛДЦ управља СУТ, режим «до сења»

Когда ЛДЦ налази се у аутоматском режиму (т.е. котелни мастер и турбинни мастер налази се у аутоматском режиму рада), турбина синхронизирана, укључен регулирајући контур притиска примарног пара пред турбином СУТ, задано значење притиска примарног пара ЛДЦ доброг квалитета, ЛДЦ налази се у TF режиму и оператор изабрао режим рада с дистанционним управлењем СУТ, ЛДЦ аутоматски узима на себе контролу СУТ, т.е. регулира турбином притисак примарног пара пред турбином. Дати режим, називани обично режимом слежења за турбином (turbine follow), так как турбина регулира (сохраняет) притисак примарног пара «до сења», а котел одговоран за моћ (мВт), следе за турбином.

Вишеуказани режим рада ЛДЦ називани TF2 (turbine follow 2). Оператор може у режиму «до сења» водити турбину, т.е. регулирати турбином притисак примарног пара, а котлом моћ (мВт) блока, и когда ЛДЦ не налази се у аутоматском режиму, т.е. котелни мастер налази се у ручном режиму рада, но турбинни мастер у аутоматском режиму рада, укључив ЛДЦ у TF и преходе к режиму рада с дистанционним управлењем. Дати режим рада ЛДЦ називани TF1 (turbina follow 1).

Преходы межу одговарајућим режимима рада СУТ и режимом рада ЛДЦ, а также межу ними јављају се «безударним», так как и СУТ и ЛДЦ обезбеђују набљудење (tracking) за актуалним значењима.

## 4. ВСТРОЕННЫЕ В СУТ ЗАЩИТЫ

Требуења, чтобы функция существующих технологических защит турбины осталась неизменной, т.е. они не подлежат никакому изменению. СУТ включает в себя некоторые дополнительные, вторичные защиты турбины. Самое важное для системы защиты турбины – не разрешить увеличение скорости ротора турбины на 11-12 % (и больше) больше номинальной скорости (3000 о/мин), так как в таком случае существует реальная опасность от разрушения турбины.

Так же регулирующий контур скорости ротора турбины (смотри пункт 2.1.2), являющийся функциональным в режиме пуска турбины в ход (до и во время синхронизации блока), и первичная регулировка (коррекция частоты), смотри пункт 2.1.5, являющаяся функциональной в режиме работы турбины под нагрузкой (вместе с регулирующим контуром мощности (мВт) блока), основываются на измерении скорости ротора турбины (т.е. они должны в любое время иметь ее точные (верные) значения).

По вышеуказанным причинам СУТ (т.е. ее контроллер) контролирует скорость ротора турбины логикой «три из трех», основывающейся на входах из трех независимых каналов (а именно от датчика скорости до входных модулей контроллера, включая их), но по причине готовности функционирования турбины разрешает ее работу и в логике «два из трех» (контролей скорости ротора турбины), т.е. в логике «один из трех дефектные» (один из трех независимых каналов дефектный).

Считается, что данная логика с точки зрения скорости ротора обеспечивает безопасность функционирования турбины с ее повышенной готовности функционирования. Но, если появится ошибка в



## СИСТЕМА УПРАВЉЕЊА УРБИНОЈ

функционировании двух независимых каналов (сокращение на логику «один из трех», т.е. «два из трех дефектные») в режиме пуска в ход, СУТ тотчас выключит регулирующий контур скорости ротора турбины и приведет к ее отключению (trip), т.е. тотчас закроет запорные и регулирующие клапаны и откроет байпасные клапаны турбины (и таким способом прекратить дальнейший приток пара в турбину).

Далее, если турбина в режиме работы под нагрузкой (после синхронизации) и сокращена на логику «один из трех», т.е. «два из трех дефектные»), СУТ продолжит управлять турбиной, пока не придется (если придется) к логике «три из трех дефектные», когда СУТ возбуждает отказ (trip) турбины и закрывает и открывает вышеуказанные клапаны турбины.

Кроме того, если турбина находится в режиме пуска в эксплуатацию (до и во время синхронизации) при функционировании регулирующего контура скорости ротора турбины или открытого контура и скорость ротора увеличится на 3% ( 5% во время синхронизации) больше номинальной (3000 о/мин), СУТ даст команды на закрытие и открытие клапанов и тотчас закроются регулирующие и откроются байпасные клапаны турбины.

Все вышеуказанное действительно и в случае, когда турбина находится в режиме пуска в эксплуатацию, но СУТ находится в ручном режиме работы.

В вышеуказанном режиме работы турбины СУТ защищая турбину действует только на ее регулирующие и байпасные клапаны, «не трогая» запорных клапанов турбины, т.е. ЗК ЦВД и РК ЦСД были и остаются открытыми.

Но, если турбина находится в любом режиме работы и скорость ротора увеличиться на 9 % больше номинальной (3000 о/мин), СУТ тотчас возбуждает отказ (trip) турбины (т.е. прекратит дальнейший приток пара в турбину и отведет вторичный пар в конденсатор) быстрым закрытием ЗК ЦВД и ЗК ЦСД (влияя на включение электромагнитных переключателей, т.е. этим на откачку масляной линии дополнительной защиты, которая вызывает быстрое движение распределителей регулятора безопасности вниз и этим откачку масляных линий регулирующего масла к сервоприводам запорных клапанов), быстрым закрытием РК ЦВД, РК ЦСД и быстрым открытием БУ турбины (действуя преимущественными командами, чем вызывается откачка масляных линий регулирующего масла к сервоприводам регулирующих и байпасных клапанов).

Кроме вышеуказанного СУТ дает возможность оператору, в любое время, когда турбина находится в режиме пуска в эксплуатацию (до синхронизации), провести испытание электрической защиты согласно скорости ротора турбины (непосредственно, вышеуказанной, т.е. той на 109 %) и/или гидромеханической защиты по скорости ротора турбины (работающей при скорости ротора на 11 %-12 % больше номинальной).

Нужно указать на то, что гидромеханическая защита по скорости ротора турбины (смотри пункт 1.) работает полностью независимо от СУТ.

Чтобы провести вышеуказанное испытание, оператор должен иметь команду «RUNTEST» на графике управления, СУТ тогда убирает защиту по скорости ротора турбины на 103 % (чтобы обеспечить увеличение скорости ротора до 109 %) и включает автоматически испытание срабатывания электрической защиты по скорости ротора при 109 % и ЗК ЦВД, ЗК ЦСД, РК ЦВД и РК ЦСД закрываются тотчас, а БК открывается (конечно, когда скорость ротора турбины достигнет 109 %).

Далее, оператор может выбрать команду «MECHANICAL» на графике управления, а СУТ изменит заданное значение электрической защиты по скорости ротора с нормальной 109 % на 112 % (чтобы обеспечить увеличение скорости до 111 % - 112 %). Этим дается возможность системе гидромеханической защиты по скорости ротора турбины сработать (конечно, когда скорость ротора турбины достигнет 111 % до 112 %).

Заданное значение электрической защиты по скорости ротора с временно до 112 % увеличенного значения возвращается до нормального значения 109 % выбором команды «STOP» на графике управления, а так же в любое время в течение испытания, если случится отказ (trip) турбины или автоматически через пять минут, после ее изменения с 109 % на 112 % (из-за возможной забывчивости оператора).

На конец, СУТ должен дать возможность оператору, прекратить испытание гидромеханической защиты по скорости ротора и включить испытание электрической защиты по скорости ротора выбором кнопки «ELECTRICAL».

Если турбина находится в режиме пуска в эксплуатацию, при чем функционирует операторный автоматический или ручной режим работы СУТ и измерение мощности (мВт) плохого качества (измерение неисправно) или измерение мощности (мВт) показывает значения свыше 10 мВт, а турбина не синхронизована, СУТ тотчас закроет регулирующие и откроет байпасные клапаны турбины (по выше описанной процедуре, т.е. как в случае увеличения скорости ротора на 3 % или 4 % - фаза синхронизации) «не трогая» запорные клапаны турбины, т.е. ЗК ЦВД и ЗК ЦСД были и останутся открытыми.

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНЈА УРБИНОЈ**

СУТ обезбечава неотложно откључење турбине, т.е. заштити турбину у следећим случајевима:

- оба насоса регулирајућег масла сломались
- притисак у мрежи снабдења маслом недопустимо ниско, при чему истовремено мерење притиска у мрежи снабдења маслом лошег квалитета (неправилно мерење)
- регулирајуће (РК ЦВД и РК ЦСД) и байпасне клапани не готови к раду.

Т.е., ако истовремено за једног или неколико РК ЦВД немогуће тачно одредити фактичко стање (тако као микроимпулсни претворац показује једну вредност фактичког стања, а према дејству СУТ (т.е. његовог контролера) клапан налази се у фактичком стању с другим вредношћу, при чему они у «+» или «-» расходе са раније заданим вредностима, СУТ «не зна» фактичко стање клапана, т.е. за њега клапан налази се у непознатом (за њега непредвидивом стању) и истовремено, тако исто, за једног или оба РК ЦСД или једног или оба БК, при чему не постоји откључење (trip) турбине, СУТ извршиће немедљено откључење турбине (РК ЦВД, РК ЦСД & BV contingency protection). Наравно, гореописано функционира са тренутка укључења турбине и даље. По даним разлозима неопходно за сваког регулирајућег клапана изградити по два показатеља стања, радејуће по принципу «један из два», при срабаћивању спољних заштити, које ће довести и к отказу турбине.

Тако исто СУТ немедљено искључиће турбину у свако време по захтеву оператора из командне собе (притиском на дугме STOP). У свим гореуказаним случајевима немедљеног откључења турбине извршиће брзо затварање ЗК ЦВД, ЗК ЦСД, РК ЦВД, РК ЦСД и брзо отварање БК турбине по процедури, описаној при срабаћивању електричне заштите по брзини ротора турбине (109 %).

**5. ПОДГОТОВКА РЕГУЛИРАЈУЋЕГ МАСЛА**

Предвидети пројектом:	шт.
- филтрациони агрегат	1
- всасујући шланг са грубим всасујућим филтром (маслостойки: Shell REOLUBE OMTI)	1
- инструкцију за филтрациони агрегат	1
- резервне делове за филтрациони агрегат (потпуни комплет)	1
- филтрујући вклодиш 3 мкм	10
- филтрујући вклодиш 5 мкм	10

У оквиру хидрауличке части нове инсталације обавезно предвидети двоступенчасту филтрацију регулирајућег масла:

- а) филтрационну групу на баке регулирајућег масла;
- б) филтрационну групу у линији електричне хидрауличке инсталације нове системе с танкошћу филтрације, предвидене предложеним опремањем.

**6. СПЕЦИЈАЛНЕ УСЛОВИЈЕ ФУНКЦИОНИРАЊА СУТ**

Пројектним решењем у случају срабаћивања примарне заштите (затварања запорног клапана) обезбедити прелаз регулирајућих клапана у режим «STOP», т.е. аутоматско затварање ЦСД и ЦВД и аутоматско отварање БК.

Даље, обезбедити двојну каскадну регулирање, т.е. управљање снагом турбине унутар контура управљања снагом турбином, пројектовану у СУТ (која кстати смештена унутар контура ЛДЦ), увести унутрашњи регулирајући контур по положајима клапана, а унутар турбинског регулятора извршити прелаз поретка додавања пара у турбину по одвојеним клапаном, т.е. заданим вредностима отворености одвојених клапана.

Цифрови електронски регулатор мора обезбедити тачно програмирање функције отварања сваког паровог клапана у зависности од једног општег или неколико одвојених заданих сигнала, генерисаних ЦЦС управљања на основу мерења брзине вртења турбине, т.е. излазне снаге.



СИСТЕМА УПРАВЛЕНЈА УРБИНОЈ

Предусмотреть возможности коррекции функции открытия каждого парового клапана независимо друг от друга (цифровым программированием при помощи стандартной вычислительной машины – портативного персонального компьютера) без перерыва работы турбины.

Прокладкой соответствующих гидравлических проводов с ручным способом управляемыми кранами можно достигнуть многократную избыточность системы, так что и в случае дефекта на одном или на нескольких регулирующих клапанах турбина работает без остановки при одновременном снижении качества регулировки.

Обеспечить блокады каждого парового клапана отдельно в данном положении, чтобы в случае дефекта заменить любую составную часть в системе данного регулирующего контура (сервоклапан, датчик положения или электронный регулятор).