

1. Описание вспомогательных таблиц бланка уставок АДВ ПС 500 кВ Иркутская

Для использования в функции расчёта дозировок УВ в бланк уставок АДВ ПС 500 кВ Иркутская добавлено определение дополнительных параметров, задаваемых во вспомогательных таблицах **Ust_Sech_Tbl_UV_OG(N)** и **Ust_Sech_Tbl_UV_ON(N)**, а также в таблицах схемно-режимных уставок послеаварийных схем, задаваемых для сечения №1 и №2. В данном разделе приведено описание структуры вспомогательных таблиц и правила выбора значений данных параметров.

Во вспомогательной таблице **Ust_Sech_Tbl_UV_OG(N)** бланка уставок АДВ определяется таблица очередности команд УВ на реализацию ОГ для сечения *N*. Описание структуры таблицы приведено в таблице 1. Каждая строка данной соответствует одной ступени ОГ, для которой следует задать следующие параметры:

- **Index** – отсчитываемый с единицы номер ступени ОГ
 - ❖ Номера ступеней должны быть пронумерованы последовательно начиная с единицы
- **Ust_All_Tbl_UV[X].Index** – ссылка на индекс соответствующей команды ОГ по узлу реализации с индексом *X* в таблице **Ust_All_Tbl_UV[X]**
 - ❖ В качестве значений должны быть выбраны индексы команд из соответствующей таблицы **Ust_All_Tbl_Uzl_UV[X]**

Таблица 1. Параметры таблицы «Ust_Sech_Tbl_UV_OG(N)»

Наименование параметра	Тип	Диапазон значений	Описание
Index	Целочисленное значение	$Index \geq 1$	Порядковый номер ступени очередности УВ в сечении начиная с 1
IndexCUV	Целочисленное значение	$IndexCUV \geq 1$	Порядковый номер команды УВ по узлам реализации команд УВ в таблице управляющих воздействий по узлам реализации
Pst_OG	Целочисленное значение	$0 \leq Pst_OG \leq 9999$	Мощность отключения ступени очередности команд по узлам реализации УВ

Во вспомогательной таблице **Ust_Sech_Tbl_UV_ON(N)** бланка уставок АДВ определяется таблица очередности команд УВ на реализацию ОН для сечения *N*. Описание структуры таблицы приведено в таблице 2. Каждая строка данной соответствует одной ступени ОН, для которой следует задать следующие параметры:

- **Index** – отсчитываемый с единицы номер ступени ОН
 - ❖ Номера ступеней должны быть пронумерованы последовательно начиная с единицы
- **Ust_All_Tbl_UV[X].Index** – ссылка на индекс соответствующей команды ОН по узлу реализации с индексом *X* в таблице **Ust_All_Tbl_UV[X]**
 - ❖ В качестве значений должны быть выбраны индексы команд из соответствующей таблицы **Ust_All_Tbl_Uzl_UV[X]**

Таблица 2. Параметры таблицы «Ust_Sech_Tbl_UV_ON(N)»

Наименование параметра	Тип	Диапазон значений	Описание
Index	Целочисленное значение	$Index \geq 1$	Порядковый номер ступени очередности УВ в сечении начиная с 1
IndexCUV	Целочисленное значение	$IndexCUV \geq 1$	Порядковый номер команды УВ по узлам реализации команд УВ в таблице управляющих воздействий по узлам реализации
Pst_ON	Целочисленное значение	$0 \leq Pst_ON \leq 9999$	Мощность отключения ступени очередности команд по узлам реализации УВ

В области задания дополнительных параметров послеаварийных схем в таблице **Ust_Sech_Tbl_PS(N)** бланка уставок АДВ, заданной для сечения *N*, определены следующие дополнительные настроечные параметры:

- Битовая маска специальных команд УВ, назначенных для данной схемно-режимной уставке и выдаваемых при условии, что текущее значение КПР превышает аварийно-допустимый переток мощности выбранной уставки
- ❖ В битовую маску следует включать те команды специальных УВ, которые должны быть выданы при срабатывании ПО в данной послеаварийной схеме
- **PnbON** – уставка допустимого небаланса мощности ОН (недоотключения ОН), МВт
- **PnbOG** – уставка допустимого небаланса мощности ОГ (недоотключения ОГ), МВт

Таблица 3. Дополнительные параметры послеаварийных схем (таблица Ust_Sech_Tbl_PS(N))

Наименование параметра	Тип	Диапазон значений	Описание
PS_N	Целочисленное значение	$PS_N \geq 1$	Порядковый номер схемно-режимной уставки послеаварийной схемы начиная с 1
Специальные УВ	Именованный битовый массив	–	Структура именованных флагов/значений выдачи/не выдачи или выдачи определенной команды в заданном узле реализации УВ специальных управляющих воздействий, выставление дозировок выдачи команд, которых выполняется только в случае превышения аварийно-допустимого перетока мощности выбранной уставки текущего значения КПР сечения при расчете дозировок ПО, в соответствии с заданной формулой функции расчета дозировок УВ для сечения
PnbON	Целочисленное значение	$0 \leq PnbON \leq 9999$	Значение уставки допустимого небаланса мощности ОН для данной послеаварийной схемы
PnbOG	Целочисленное значение	$0 \leq PnbOG \leq 9999$	Значение уставки допустимого небаланса мощности ОГ для данной послеаварийной схемы

2. Формулы расчета объема УВ для сечений №1 «ВЛ560-ВЛ-561-ВЛ562» и № 2 «ВЛ563-ВЛ568».

Находим значение мощности превышения (dP) над зафиксированным в рабочей таблице значением мощности по текущему контролируемому сечению ($KPR = KPR[Local_N_Sech].KPR$) относительно аварийно-допустимой мощности ($Local_PS_Pad_min$) выбранной схемно-режимной уставки послеаварийной схемы для обрабатываемого ПО.

$$KPR = KPR[Local_N_Sech].KPR \quad (1)$$

$$dP = KPR - Local_PS_Pad_min; \quad (2)$$

Находим расчетное значение мощности отключения нагрузки (dP_{on}), с учетом значения заданного признака разрыва транзита ($Delenie$) и допустимого значения небаланса ОН (Pnb_{on}) для выбранной схемно-режимной уставки послеаварийной схемы для обрабатываемого ПО. Если значение мощности превышения (dP) меньше или равно заданному значению параметра ($P1$) соответствующего сечения, или значение контролируемой мощности текущего сечения (KPR) меньше или равно значению мощности допустимого небаланса ОН (Pnb_{on}) выбранной схемно-режимной уставки послеаварийной схемы для обрабатываемого ПО, то расчетное значение мощности отключения нагрузки приравниваем 0, т.е. нет необходимости отключать нагрузку.

$$P1 = Ust_Sech[Local_N_Sech].P1; \quad (3)$$

$$Delenie = \begin{cases} 0, \text{если } (Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PS_N[Local_PS_Find].\text{Раз. тран.}[Sezon] = \text{ЛОЖЬ}) \\ 1, \text{если } (Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PS_N[Local_PS_Find].\text{Раз. тран.}[Sezon]) = \text{ИСТИНА} \end{cases}; \quad (4)$$

$$Pnb_{on} = Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PnbON.[Sezon]; \quad (5)$$

$$dP_{on} = \begin{cases} KPR - Pnb_{on}, \text{если } (Delenie = 1) \wedge (dP - P1 > 0) \wedge (KPR > Pnb_{on}) \\ dP, \text{если } (Delenie = 0) \wedge (dP - P1 > 0) \\ 0, \text{если } (dP - P1 \leq 0) \vee ((KPR \leq Pnb_{on}) \wedge (Delenie = 1)) \end{cases}; \quad (6)$$

Находим наименьший номер ступени очередности отключения нагрузки (Nst_{on}) из подмножества натуральных чисел ($n \subseteq Non$) – номеров ступеней, принадлежащим заданному множеству номеров ступеней в рабочей таблице ступеней очередности отключения нагрузки для текущего сечения ($\{Non\} = \{Ust_Sech_Tbl_UV_ON[Local_N_Sech].Index\}$), суммарная мощность ступени очередности команд отключения нагрузки ($Pst_{on}(Non)$), которой превышает расчетную мощность отключения нагрузки (dP_{on}), где $Pk_{on}(n)$ – мощность приращения команд отключения нагрузки и $En_{on}(n)$ – необходимость обнуления мощности приращения оперативно выведенной команды отключения нагрузки. Если значение расчетной мощности отключения нагрузки меньше или равно 0, то нет необходимости выдавать воздействия на отключение нагрузки:

$$Pk_{on}(n) = Ust_All_Tbl_Uzl_UV.Ust_All_Tbl_UV[3].P_KUV[Ust_Sech_Tbl_UV_ON[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[3].Index[n]]; \quad (7)$$

$$En_{on}(n) = \begin{cases} 0, \text{если } (Ust_All_Tbl_Uzl_UV.Ust_All_Tbl_UV[3].CMD_UV_EN[Ust_Sech_Tbl_UV_ON[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[3].Index[n]] = \text{ЛОЖЬ}) \\ 1, \text{если } (Ust_All_Tbl_Uzl_UV.Ust_All_Tbl_UV[3].CMD_UV_EN[Ust_Sech_Tbl_UV_ON[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[3].Index[n]] = \text{ИСТИНА}) \end{cases}; \quad (8)$$

$$Pst_{on}(n) = \begin{cases} \sum_{i=1}^n (Pk_{on}(i) * En(i)), \text{если } n > 0 \\ 0, \text{если } n \leq 0 \end{cases}; \quad (9)$$

$$Nst_{on} = \begin{cases} \max\{n \in Non\}, \text{если } (dP_{on} > 0) \wedge (Pst_{on}(\max\{n \in Non\}) \leq dP_{on}) \\ \min\{n \in Non \mid Pst_{on}(n) > dP_{on}\}, \text{если } (dP_{on} > 0) \wedge (Pst_{on}(\max\{n \in Non\}) > dP_{on}); \\ 0, \text{если } (dP_{on} \leq 0) \end{cases}; \quad (10)$$

Проверяем достаточность выбранной ступени отключения нагрузки по объему, относительно требуемой расчетной мощности отключения нагрузки. Если значение мощности найденной наименьшей ступени очередности отключения нагрузки меньше значения расчетной мощности отключения нагрузки, выставляем признак что данного воздействия, из возможных, недостаточно.

$$Ned_{on} = Pst_{on}(Nst_{on}) < dP_{on}; \quad (11)$$

Находим требуемое значение мощности отключения генерации (dP_{og}), если в найденной для обрабатываемого ПО схемно-режимной уставке послеаварийной схемы задан признак разрыва транзита ($Delenie = 1$) и мощность превышения (dP) больше заданного значения параметра ($P1$) соответствующего сечения, то расчетное значение мощности отключения генерации равна значению мощности превышения, а если задан признак разрыва транзита ($Delenie = 0$) и значение мощности выбранной ступени отключения нагрузки ($Pst_{on}(Nst_{on})$) больше заданного значения допустимого небаланса отключения генерации (Pnb_{og}) в выбранной схемно-режимной уставке послеаварийной схемы для обрабатываемого ПО, то требуемая расчетная мощность отключения генерации равна разности мощностей выбранной ступени отключения нагрузки и допустимого небаланса отключения генерации, иначе расчетное требуемое значение мощности отключения генерации равно 0 и нет необходимости выдавать воздействия на отключение генерации:

$$Pnb_{og} = Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PnbOG.[Sezon]; \quad (12)$$

$$dP_{og} = \begin{cases} Pst_{on}(Nst_{on}) - Pnb_{og}, & \text{если } (Delenie = 0) \wedge (Pst_{on}(Nst_{on}) > Pnb_{og}) \\ dP, & \text{если } (Delenie = 1) \wedge (dP - P1 > 0) \\ 0, & \text{если } (dP - P1 \leq 0) \vee ((Pst_{on}(Nst_{on}) \leq Pnb_{og}) \wedge (Delenie = 0)) \end{cases}; \quad (13)$$

Находим наименьший номер ступени очередности отключения генерации (Nst_{og}) из подмножества натуральных чисел ($n \subseteq Nog$) – номеров ступени, принадлежащих заданному множеству номеров ступеней в рабочей таблице ступеней очередности команд отключения генерации для текущего сечения ($\{Nog\} = \{Ust_Sech_Tbl_UV_OG[Local_N_Sech].Index\}$), суммарная мощность ступени очередности команд отключения генерации ($Pst_{og}(Nog)$), которой превышает расчетную мощность отключения генерации (dP_{og}), где $Pk_{og}(n, k)$ – мощность приращения команд отключения генерации по узлам реализации и $En_{og}(n, k)$ – необходимость обнуления мощности приращения оперативно выведенной или не заданной команды отключения генерации по узлам реализации. Если значение расчетной мощности отключения генерации меньше или равно 0, то нет необходимости выдавать воздействия на отключение генерации:

$$Pk_{og}(n, k) = \begin{cases} 0, & \text{если } (Ust_Sech_Tbl_UV_OG[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[k].Index[n] \leq 0 \\ Ust_All_Tbl_Uzl_UV.Ust_All_Tbl_UV[k].P_KUV[Ust_Sech_Tbl_UV_ON[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[k].Index[n]], & \text{если } (Ust_Sech_Tbl_UV_OG[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[k].Index[n] > 0 \end{cases}; \quad (14)$$

$$En_{og}(n, k) =$$

$$\begin{cases} 0, & \text{если } (Ust_All_Tbl_Uzl_UV.Ust_All_Tbl_UV[k].CMD_UV_EN[Ust_Sech_Tbl_UV_OG[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[k].Index[n]] = \text{ЛОЖЬ}) \\ 1, & \text{если } (Ust_All_Tbl_Uzl_UV.Ust_All_Tbl_UV[k].CMD_UV_EN[Ust_Sech_Tbl_UV_OG[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[k].Index[n]] = \text{ИСТИНА}) \end{cases}; \quad (15)$$

$$Pst_{on}(n) = \begin{cases} \sum_{k=1}^{k=2} \left(\sum_{i=1}^{i=n} Pk_{og}(i, k) * En(i, k) \right), & \text{если } n > 0 \\ 0, & \text{если } n \leq 0 \end{cases}; \quad (16)$$

$$Nst_{og} = \begin{cases} \max\{n \in Nog\}, & \text{если } (dP_{og} > 0) \wedge (Pst_{og}(\max\{n \in Non\}) \leq dP_{og}) \\ \min\{n \in Nog \mid Pst_{og}(n) > dP_{og}\}, & \text{если } (dP_{og} > 0) \wedge (Pst_{og}(\max\{n \in Nog\}) > dP_{og}) \\ 0, & \text{если } (dP_{og} \leq 0) \end{cases}; \quad (17)$$

Проверяем достаточность выбранной ступени отключения генерации по объему, относительно расчетной мощности отключения генерации. Если значение мощности найденной наименьшей ступени очередности отключения генерации меньше значения требуемой расчетной мощности отключения генерации (dP_{og}), выставляем признак что данного воздействия, из возможных, недостаточно.

$$Ned_{og} = Pst_{og}(Nst_{og}) < dP_{og}; \quad (18)$$

Выполняем запись рассчитанных дозирок в таблицу подготовленных УВ для обрабатываемого ПО, в соответствии с рабочими таблицами ступеней очередности отключения генерации, нагрузки или заданных значений дозирок в выбранной схемно-режимной уставке послеаварийной схемы:

Возвращаем номер ступени отключения генерации на Усть-Илимской ГЭС

$$OUT.UV[1] = \begin{cases} Ust_Sech_Tbl_UV_OG[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[1].Index[Nst_{og}], & \text{если } Nst_{og} > 0 \\ 0, & \text{если } Nst_{og} \leq 0 \end{cases}; \quad (19)$$

Возвращаем номер ступени отключения генерации на Братской ГЭС

$$OUT.UV[2] = \begin{cases} Ust_Sech_Tbl_UV_OG[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[2].Index[Nst_{og}], & \text{если } Nst_{og} > 0 \\ 0, & \text{если } Nst_{og} \leq 0 \end{cases}; (20)$$

Возвращаем номер ступени отключения нагрузки в Иркутско-Черемховском районе

$$OUT.UV[3] = \begin{cases} Ust_Sech_Tbl_UV_ON[Local_N_Sech].Ust_All_Tbl_UV[3].Index[Nst_{on}], & \text{если } Nst_{on} > 0 \\ 0, & \text{если } Nst_{on} \leq 0 \end{cases}; (21)$$

Возвращаем номер команды «Разрыв транзита»

$$OUT.UV[4] = \begin{cases} Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PS_N[Local_PS_Find].\text{Раз. тран.}[Sezon], & \text{если } dP - P1 > 0 \\ 0, & \text{если } dP - P1 \leq 0 \end{cases}; (22)$$

Возвращаем номер команды «АЗГ ИГЭС»

$$OUT.UV[5] = \begin{cases} Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PS_N[Local_PS_Find].\text{АЗГ ИГЭС}[Sezon], & \text{если } dP - P1 > 0 \\ 0, & \text{если } dP - P1 \leq 0 \end{cases}; (23)$$

Возвращаем номер команды для P1 на ПС 500 кВ Тулун

$$OUT.UV[6] = \begin{cases} Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PS_N[Local_PS_Find].P1 \text{ Тулун}[Sezon], & \text{если } dP - P1 > 0 \\ 0, & \text{если } dP - P1 \leq 0 \end{cases}; (24)$$

Возвращаем номер команды для P2 на ПС 500 кВ Тулун

$$OUT.UV[7] = \begin{cases} Ust_Sech_Tbl_PS[Local_N_Sech].PS_N[Local_PS_Find].P2 \text{ Тулун}[Sezon], & \text{если } dP - P1 > 0 \\ 0, & \text{если } dP - P1 \leq 0 \end{cases}; (25)$$

Возвращаем номер выбранной ступени очередности отключения генерации

$$OUT.Nst_OG = Nst_{og}; (26)$$

Возвращаем номер выбранной ступени очередности отключения нагрузки

$$OUT.Nst_ON = Nst_{on}; (27)$$

Возвращаем флаг указывающий на недостаточность набора объема отключаемой генерации при расчёте

$$OUT.Ned_OG = Ned_{og}; (28)$$

Возвращаем флаг указывающий на недостаточность набора объема отключаемой нагрузки при расчёте

$$OUT.Ned_ON = Ned_{on}; (29)$$