

Manual de Procedimentos da Operação

Módulo 10 - Submódulo 10.21

Instrução de Operação
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC

Código	Revisão	Item	Vigência
IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

MOTIVO DA REVISÃO

- Inclusão do item 2.1.3 que apresenta o tempo máximo para atuação do ERAC considerando a sensibilização da função de subfrequência e abertura do disjuntor.

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

CNOS	COSR-NCO	COSR-NE	COSR-S	COSR-SE	Agentes de Operação
------	----------	---------	--------	---------	------------------------

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. CONCEITOS	3
2.1. Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência - ERAC	3
3. AJUSTES DO ERAC POR REGIÃO OU ÁREA ELÉTRICA	3
3.1. Região Sul	3
3.2. Região Sudeste	3
3.3. Região Centro Oeste e área Acre Rondônia	4
3.4. Região Norte e Área Maranhão.....	4
3.5. Região Nordeste	5
3.6. Área Manaus	6
3.6.1. Subsistema Mauá	6
3.6.2. Subsistema Manaus.....	6
3.7. Área Macapá	7
3.8. ÁREA TRAMO OESTE.....	7
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS	7
5. PROCEDIMENTOS	8
5.1. Procedimentos Gerais	8
5.2. Procedimentos Específicos.....	8
5.2.1. Remanejamento de cargas das Distribuidoras e Consumidores Industriais desligadas pelo ERAC por subfrequência	8
5.2.2. Restabelecimento das cargas desligadas pelo ERAC	8
5.2.3. Bloqueio de cargas a serem religadas pelo ERAC	10

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

1. OBJETIVO

Descrever os critérios utilizados para implantação no Sistema Interligado Nacional (SIN) dos Esquemas Regionais de Alívio de Carga por Subfrequência (ERAC) e estabelecer os procedimentos a serem seguidos pelos Centros de Operação do ONS e dos Agentes para o gerenciamento da carga, visando o controle da frequência no SIN, conforme definições do Submódulo 10.10 - Gerenciamento da Carga, dos Procedimentos de Rede.

2. CONCEITOS

2.1. ESQUEMA REGIONAL DE ALÍVIO DE CARGA POR SUBFREQUÊNCIA - ERAC

- 2.1.1. Finalidade: Efetuar desligamento automático de blocos de carga, de modo a prevenir a ocorrência de subfrequências inferiores a valores pré-estabelecidos.
- 2.1.2. Atuação: O ERAC efetua o corte de carga por meio de relés de taxa de variação de frequência no tempo ($\Delta F/\Delta T$), medida em uma janela de frequência, e/ou por meio de relés de frequência absoluta, que atuam desligando automaticamente as cargas previamente estabelecidas, sempre que forem atingidos os valores de taxa de frequência, frequência absoluta e temporização caso exista.
- 2.1.3. O tempo máximo admissível para o sensor identificar uma variação de frequência, ou seja, para a sensibilização da função de subfrequência, deve ser da ordem de 3 ciclos ou conforme orientação do catálogo do fabricante do equipamento. Em relação à abertura do disjuntor, considera-se um tempo máximo de 100 ms, tempo esse que varia com o nível de tensão do equipamento. Assim sendo, o tempo máximo total para a atuação do ERAC deve ser da ordem de 150 ms.

3. AJUSTES DO ERAC POR REGIÃO OU ÁREA ELÉTRICA

3.1. REGIÃO SUL

Estágio	Frequência (Hz)	Corte de Carga (%)
1º	58,50	7,5
2º	58,20	7,5
3º	57,90	10,0
4º	57,60	15,0
5º	57,30	15,0

3.2. REGIÃO SUDESTE

Estágio	Frequência (Hz)	Corte de Carga (%)
1º	58,50	7,0
2º	58,20	7,0
3º	57,90	7,0

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

Estágio	Frequência (Hz)	Corte de Carga (%)
4º	57,70	7,0
5º	57,50	7,0

3.3. REGIÃO CENTRO OESTE E ÁREA ACRE RONDÔNIA

Estágio	Frequência (Hz)	Corte de Carga (%)	
		Acre / Rondônia	Goiás / Brasília / Mato Grosso / Mato Grosso do Sul
1º	58,50	15,0	7,0
2º	58,20	10,0	7,0
3º	57,90	10,0	7,0
4º	57,70	10,0	7,0
5º	57,50	10,0	7,0

3.4. REGIÃO NORTE E ÁREA MARANHÃO

Estágio	Albrás			Cemar / Energisa-TO / Celpa e demais Consumidores Livres		
	Taxa de variação de frequência (*) (Hz/s)	Frequência (Hz)	Corte de Carga	Taxa de variação de frequência (Hz/s)	Frequência (Hz)	Corte de Carga (%)
1º	1,50	57,70	Primeira Sala de Cubas	1,50	57,70	6,0
2º	2,50	57,50	Segunda Sala de Cubas	2,50	57,50	7,0
3º	3,50	57,30	Terceira Sala de Cubas	3,50	57,30	11,0

(*) - Janela de frequência: 59,0 a 58,5 Hz com frequência de corte de 58,5 Hz.

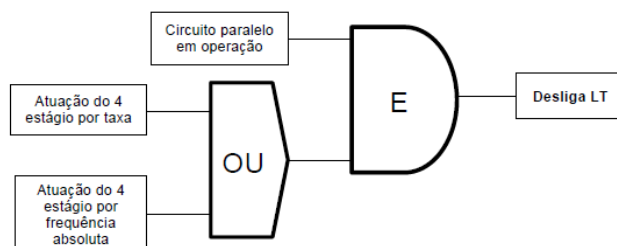
Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

3.5. REGIÃO NORDESTE

Estágio	Taxa de variação de frequência (*) (Hz/s)	Frequência (Hz)	Retaguarda		Corte de Carga (%)
			Frequência (Hz)	Temporização (s)	
1º	0,70	57,90	58,50	10	6,0
2º	1,10	57,80	58,50	11	7,0
3º	1,50	57,70	58,50	12	11,0
4º	1,80	57,60	---	---	16,0
5º	---	57,40	---	---	15,0

(*) - Janela de frequência: 59,0 a 58,5 Hz com frequência de corte de 58,5 Hz.

Adicionalmente ao desligamento das cargas, o esquema efetua o desligamento das LT 500 kV Angelim II / Recife II C2 (L9), LT 500 kV Olindina / Camaçari II C2 (L5) e LT 230 kV Angelim / Campina Grande II C1(C5) cuja atuação se dará por taxa de variação de frequência ou frequência absoluta. O desligamento das linhas LT 500 kV Olindina / Camaçari II C2 (L5) e LT 230 kV Angelim / Campina Grande II C1(C5) deverá estar ativo somente quando o circuito paralelo estiver em operação, ou seja, em caso de indisponibilidade do circuito paralelo a cada uma dessas LT pertencentes ao esquema, a sua atuação deverá ser inibida:



Adicionalmente ao desligamento das cargas e das LT, o esquema efetua o desligamento de bancos de capacitores em conjunto com o ERAC:

Subestação	Tensão (kV)	Banco de capacitor (Mvar)	Estágio	Taxa (Hz/s) (*)	Frequência absoluta (Hz)
Campina Grande	230	50,5	3°	1,50	57,70
Recife II		50,5	4°	1,80	57,60
		50,5	5°	--	57,40
Arapiraca		30	4°	1,80	57,60
		30	5°	--	57,40
Funil		50,5	3°	1,50	57,70
		50,5	4°	1,80	57,60
Milagres		50,5	4°	1,80	57,60
		50,5	5°	--	57,40
Banabuiú		50,5	4°	1,80	57,60

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

Subestação	Tensão (kV)	Banco de capacitor (Mvar)	Estágio	Taxa (Hz/s) (*)	Frequência absoluta (Hz)
		50,5	5°	--	57,40
Fortaleza		50,5	4°	1,80	57,60
Delmiro Gouveia		50,5	5°	--	57,40
		50,5	4°	1,80	57,60
Teresina		50,5	5°	--	57,40
		15	4°	1,80	57,60
Penedo		15	5°	-	57,40

(*) - Janela de frequência: 59,0 a 58,5 Hz com frequência de corte de 58,5 Hz.

Obs.: O esquema efetua o desligamento de bancos de capacitores adicionais na rede de distribuição.

3.6. ÁREA MANAUS

3.6.1. SUBSISTEMA MAUÁ

Estágio	Taxa de variação de frequência (*) (Hz/s)	Frequência de retaguarda (Hz)	Corte de carga (%)
1º	0,70	58,40	12,0
2º	1,00	58,20	12,0
3º	2,50	58,00	12,0
4º	5,50	57,70	12,0
5º	-	57,20	12,0

(*) - Janela de frequência: 59,7 a 59,2 Hz com frequência de corte de 59,2 Hz.

3.6.2. SUBSISTEMA MANAUS

Estágio	Taxa de variação de frequência (*) (Hz/s)	Frequência de retaguarda (Hz)	Corte de carga (%)
1º	4,00	57,80	11,0
2º	6,50	57,60	11,0
3º	8,50	57,40	11,0
4º	10,00	57,20	11,0
5º	-	57,00	9,0

(*) - Janela de frequência: 59,7 a 59,2 Hz com frequência de corte de 59,2 Hz.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

3.7. ÁREA MACAPÁ

Estágio	Taxa de variação de frequência (*) (Hz/s)	Frequência de retaguarda (Hz)	Corte de carga (%)
1º	0,50	58,30	11,0
2º	1,00	58,10	11,0
3º	2,70	57,60	11,0
4º	4,00	57,40	11,0
5º	-	57,20	11,0

(*) - Janela de frequência: 59,7 a 59,2 Hz com frequência de corte de 59,2 Hz.

3.8. ÁREA TRAMO OESTE

Estágio	Taxa de variação de frequência (Hz/s) (*)	Frequência (Hz)	Corte de Carga (%)
1º	1,40	58,50	8,0
2º	3,00	57,90	9,0
3º	4,00	57,40	9,0
4º	6,00	56,90	11,0
5º	7,50	56,40	8,0

(*) - Janela de frequência: 59,0 a 58,5 Hz com frequência de corte de 58,5 Hz.

Adicionalmente ao desligamento das cargas, o esquema efetua a inserção do reator (ATRE6-03) da SE Altamira e do reator (RURE6-02) da SE Rurópolis em conjunto com o ERAC:

Subestação	Tensão (kV)	Reator (Mvar)	Taxa (Hz/s) (*)	Frequência absoluta (Hz)
Altamira	230	30	4,00	57,40
Rurópolis	230	30	6,00	56,90

(*) - Janela de frequência: 59,5 a 59 Hz.

Obs.: O esquema efetua o desligamento de bancos de capacitores adicionais na rede de distribuição.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 4.1. Para a preservação da confiabilidade do SIN, as cargas incluídas nos ERAC não deverão ser coincidentes com as cargas incluídas no Plano de Corte Manual de Cargas - PCMC dos agentes e nos Esquemas Regionais de Subtensão.
- 4.2. O corte automático de carga das Distribuidoras de Energia e Consumidores Industriais conectados à Rede Básica é proporcional à participação de sua carga em uma determinada área/região, considerando a demanda máxima coincidente da área afetada.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

5. PROCEDIMENTOS

5.1. PROCEDIMENTOS GERAIS

Manter o esquema permanentemente **ativado**.

Quando da atuação do ERAC por subfrequência, os centros de operação do ONS deverão:

- Identificar as causas determinantes da atuação do esquema de subfrequência, bem como a configuração remanescente do Sistema.
- Confirmar com os agentes envolvidos a atuação do esquema de subfrequência, registrando o montante de cargas desligadas e o horário da ocorrência.
- Retornar à configuração normal de operação de unidades geradoras ou linhas de transmissão de interligação e religar as cargas e equipamentos chaveados pelo esquema.

5.2. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

5.2.1. REMANEJAMENTO DE CARGAS DAS DISTRIBUIDORAS E CONSUMIDORES INDUSTRIAIS DESLIGADAS PELO ERAC POR SUBFREQUÊNCIA

Em função do tempo em que as cargas permanecerem desligadas pelo ERAC, sem possibilidade de reenergização em função de déficit de geração, é facultado ao agente de distribuição e/ou consumidor industrial desligar manualmente cargas de igual valor para fazer a substituição das cargas desligadas, permitindo o rodízio destas. O restabelecimento da carga desligada pelo ERAC deve ser feito após o desligamento da carga a ser substituída.

5.2.2. RESTABELECIMENTO DAS CARGAS DESLIGADAS PELO ERAC

O restabelecimento das cargas desligadas pelo ERAC pode ser feito de forma manual ou automática. Ao esquema de restabelecimento automático de cargas desligadas pelo ERAC dá-se o nome de ERRC – Esquema Regional de Restabelecimento de Cargas.

5.2.2.1. RESTABELECIMENTO MANUAL

- Em subestações das Distribuidoras que dispõem de frequencímetro digital:

O restabelecimento manual das cargas desligadas pelo ERAC das distribuidoras de energia deve ser feito com autonomia pela operação do agente, somente após a estabilização da frequência em valor igual ou superior a **60 Hz**, após um tempo igual ou superior a **01 (um) minuto**.

Para evitar que a tomada de carga comprometa a estabilidade do sistema, os seguintes requisitos devem ser observados:

- Visando dotar o sistema de meios suficientes para que a frequência se estabilize em 59,5 Hz, no caso da ocorrência da perda de um novo bloco de geração durante o restabelecimento, a restauração das cargas deve ser efetuada na mesma sequência da atuação do ERAC, ou seja, iniciando pela restauração das cargas relativas ao primeiro estágio, seguidas das cargas do segundo estágio e assim sucessivamente.
- Cada bloco de carga restabelecida por agente não deve superar o total de carga cortada em cada estágio, o intervalo de tempo entre o restabelecimento dos blocos de carga deve ser de no mínimo **01(um) minuto**.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

- As cargas desligadas pelo ERAC devem ser restabelecidas desde que a frequência esteja estabilizada em valor igual ou superior a **60 Hz** e tensão igual ou **superior a 100% da tensão nominal** do barramento.
 - Caso o restabelecimento de algum bloco de carga ocasione queda na frequência para patamares abaixo do valor nominal e sem correção imediata, o agente deverá providenciar o desligamento imediato destas cargas. Neste caso, ou havendo nova atuação do esquema de alívio de carga, o novo ciclo de religamento só deverá ser reiniciado após liberação do Centro de Operação do Agente, devidamente autorizado pelo Centro Regional de Operação do ONS com o qual se relaciona.
- b) Em subestações das Distribuidoras que não dispõem de frequencímetro digital:**
- O restabelecimento manual das cargas será efetuado pelo Centro de Operação do agente, desde que este disponha de frequencímetro digital e de acordo com os mesmos critérios da alínea “a” anterior.
- No caso de que não disponham de frequencímetro digital, o restabelecimento manual das cargas será coordenado pelo Centro Regional de Operação do ONS com o qual ele se relaciona, de acordo com os mesmos critérios da alínea “a” anterior.
- c) Nos Agentes de Transmissão**
- O restabelecimento manual das cargas será coordenado pelo Centro Regional de Operação do ONS com o qual eles se relacionam, de acordo com os critérios da alínea “a” anterior.
- Nota:** O restabelecimento manual das cargas de distribuidoras cuja responsabilidade é do agente de transmissão, também representante da distribuidora perante o ONS, devem ser feitos conforme alínea “a” ou “b” anterior.
- d) Nos Consumidores Industriais conectados à Rede Básica**
- O restabelecimento manual das cargas será coordenado pelo Centro Regional de Operação do ONS com o qual eles se relacionam, de acordo com os mesmos critérios da alínea “a” anterior.

5.2.2.2. ESQUEMA REGIONAL DE RESTABELECIMENTO DE CARGAS - ERRC

As instalações das Distribuidoras que dispõem de ERRC ativado terão restabelecidas suas cargas observando os critérios abaixo apresentados:

- As cargas serão restabelecidas automaticamente caso a frequência se mantiver igual ou superior a 60,05 Hz por no mínimo 10(dez) segundos e a tensão se mantiver igual ou superior a 95% da nominal do barramento.
- 1º e 2º estágios: Os blocos de carga a serem restabelecidos devem ser iguais ou inferiores a metade das cargas desligadas em cada estágio. O intervalo de tempo entre o restabelecimento dos blocos de carga deve ser de no mínimo 10(dez) segundos.
- Demais estágios: Os blocos de carga a serem restabelecidos devem ser iguais ou inferiores ao valor de cargas desligadas em cada estágio. O intervalo de tempo entre o restabelecimento dos blocos de carga deve ser de no mínimo 01(um) minuto.
- Em caso de nova queda na frequência que leve a nova atuação do ERAC, o agente deve bloquear o ERRC e o processo de restabelecimento das cargas passará a ser coordenado pelo Centro Regional de Operação do ONS com o qual se relaciona.

Após a estabilização da frequência e tensões em seus valores nominais de operação por pelo menos

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Gerenciamento da carga por atuação do ERAC	IO-GC.BR.02	13	3.5.	04/07/2018

5 minutos, o agente deve solicitar autorização para o restabelecimento das cargas junto ao Centro Regional de Operação do ONS com o qual se relaciona.

5.2.3. BLOQUEIO DE CARGAS A SEREM RELIGADAS PELO ERAC

- 5.2.3.1. Em caso de manutenção ou necessidade operativa, pode ser bloqueada no máximo 10% da carga selecionada para corte em cada estágio do ERAC.
- 5.2.3.2. A intervenção em Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC) que reduza em mais de 10% a carga de um estágio ou em mais de 10% da carga por distribuidora do referido esquema, deve ser solicitada ao ONS por meio do Sistema de Gestão de Intervenções (SGI), conforme definido na RO-EP.BR.01.

Notas:

- Devem também ser consideradas como cargas passíveis de serem bloqueadas aquelas transferidas temporariamente de um alimentador pertencente ao ERAC para outro alimentador não pertencente ao ERAC.
- Em hipótese alguma poderá ser bloqueada a atuação do ERAC sobre determinado alimentador pertencente a este esquema, quando sua carga for transferida, mesmo que temporariamente, para outro alimentador também pertencente ao ERAC.
- Quando a carga de um determinado alimentador não pertencente ao ERAC for transferida temporariamente para outro alimentador pertencente ao ERAC, não deve ser bloqueada a atuação do ERAC sobre este alimentador.