

No.	適用例	回路 種別	分類No.	係数	高調波電流発生率 (%)								
					5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次	
0		ダミー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		自励三相ブリッジ	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		自励单相ブリッジ	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9		交流アーク炉	9	0.2	4.3	1.7	0	0	0	0	0	0	0
10		その他	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		三相ブリッジ	6パルス変換装置	11	1	17.5	11	4.5	3	1.5	1.25	0.75	0.75
			12パルス変換装置	12	0.5	2	1.5	4.5	3	0.2	0.15	0.75	0.75
			24パルス変換装置	13	0.25	2	1.5	1	0.75	0.2	0.15	0.75	0.75
2		单相ブリッジ	直流電流平滑	21	1.3	19	13	7	5.5	3	0	0	0
			混合ブリッジ	22	0.65	6.3	8.7	3.2	1	2.3	0	0	0
			均一ブリッジ	23	0.7	8.8	6.2	3.8	2.6	2.2	0	0	0
3		三相ブリッジ コンデンサ平滑	リアクトルなし	31	3.4	65	41	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
			リアクトルあり(交)	32	1.8	38	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
			リアクトルあり(直)	33	1.8	30	13	8.4	5	4.7	3.2	3	2.2
			リアクトルあり交直	34	1.4	28	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4
4		单相ブリッジ コンデンサ平滑	リアクトルなし	41	2.3	50	24	5.1	4	1.5	1.4	0	0
			リアクトルあり(交)	42	0.35	6	3.9	1.6	1.2	0.6	0.1	0	0
7		交流電力調整装置	負荷抵抗	71	1.6	12.9	12.7	7.6	5.5	4.2	4.1	3.4	2.9
			リアクタンス抵抗	72	0.3	5.1	2.6	1.1	0.75	0.44	0.35	0.24	0.2
8		サイクロコンバータ	6パルス変換装置相当	81	1	17.5	11	4.5	3	1.5	1.25	0.75	0.75
			12パルス変換装置相当	82	0.5	2	1.5	4.5	3	0.2	0.15	0.75	0.75

機器 1 kVA 当たりの定格電流 (mA)

	6.6 kV	22 kV	33 kV
	87.5	26.2	17.5

契約電力 1 kW 当たりの高調波流出電流上限値 (mA)

	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1	0.9	0.76	0.7

12P接続

No.	適用例	回路 種別	分類No.	係数	高調波電流発生率 (%)								
					5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次	
3	同一種別 同一容量 表3-1	ダミー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		三相ブリッジ コンデンサ平滑	リアクトルなし	121K31	3.4	3.1	2.7	7.4	3.4	0.8	0.8	1.7	1.3
			リアクトルあり(交)	121K32	1.8	1.6	1.7	6.2	3.3	0.7	0.6	1.0	1.0
			リアクトルあり(直)	121K33	1.8	1.4	1.5	7.2	4.1	0.8	0.7	1.6	1.4
			リアクトルあり交直	121K34	1.4	1.5	1.2	6.0	3.8	0.6	0.5	1.0	1.0
3	端数設備 表3-2	三相ブリッジ コンデンサ平滑	リアクトルなし	122K31	3.4	38.0	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
			リアクトルあり(交)	122K32	1.8	31.0	8.7	6.2	3.3	2.3	1.9	1.0	1.0
			リアクトルあり(直)	122K33	1.8	28.0	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4
			リアクトルあり交直	122K34	1.4	26.0	8.2	6.0	3.8	2.3	1.8	1.0	1.0
3	変動負荷 同一種別 表3-3	リアクトルなし	50%-50%	123K31A	3.4	3.1	2.7	7.4	3.4	0.8	0.8	1.7	1.3
			50%-0%	123K31B	3.4	19.0	7.3	7.4	3.4	1.6	1.0	1.7	1.3
		リアクトルあり(交)	50%-50%	123K32A	1.8	1.6	1.7	6.2	3.3	0.7	0.6	1.0	1.0
			50%-0%	123K32B	1.8	15.5	4.4	6.2	3.3	1.2	1.0	1.0	1.0
		リアクトルあり(直)	50%-50%	123K33A	1.8	1.4	1.5	7.2	4.1	0.8	0.7	1.6	1.4
			50%-0%	123K33B	1.8	14.0	4.6	7.2	4.1	1.6	1.2	1.6	1.4
		リアクトルあり交直	50%-50%	123K34A	1.4	1.5	1.2	6.0	3.8	0.6	0.5	1.0	1.0
			50%-0%	123K34B	1.4	13.0	4.1	6.0	3.8	1.2	0.9	1.0	1.0
3	変動負荷 表3-4	ACL有り	50%-50%	124K35A	1.8	5.2	1.7	7.2	4.1	1.6	0.9	1.6	1.4
		DCL有り	50%-0%	124K35B	1.8	15.5	4.6	7.2	4.1	1.6	1.2	1.6	1.4
		ACL有り	50%-50%	124K36A	1.8	3.5	2.6	6.2	3.8	0.7	0.6	1.0	1.0
			50%-0%	124K36B	1.8	15.5	4.4	6.2	3.8	1.2	1.0	1.0	1.0
		DCL有り	50%-50%	124K37A	1.8	2.7	2.4	7.2	4.1	1.5	1.2	1.6	1.4
		ACL, DCL有り	50%-0%	124K37B	1.8	14.0	4.6	7.2	4.1	1.6	1.2	1.6	1.4
		ACL有り, DCL有り	50%-50%	124K38A	1.8	5.2	2.6	7.2	4.1	1.6	1.2	1.6	1.4
		ACL, DCL有り	50%-0%	124K38B	1.8	15.5	4.6	7.2	4.1	1.6	1.2	1.6	1.4

3相 6600V/210V 油入りトランスのパーセントインピーダンス

容量(kVA)	50 Hz	60 Hz
20	2.3	2.2
30	2.2	2.2
50	2.2	2.2
75	2.5	2.6
100	2.4	2.5
150	2.6	2.7
200	3.1	3.4
300	3.3	3.6
500	4.1	4.5
750	5.1	5.5
1000	5.2	5.8
1500	6.9	6.4
2000	7.7	6.9

契約電力の出し方

97/12/12

最初の50キロワットにつき	80パーセント
次の50キロワットにつき	70パーセント
次の200キロワットにつき	60パーセント
次の300キロワットにつき	50パーセント
600キロワットをこえる部分につき	40パーセント

トランス容量の合計が600キロワットを超えていたら下記のようなになる。

$$50 \times 0.8 + 50 \times 0.7 + 200 \times 0.6 + 300 \times 0.5 + (X - 600) \times 0.4$$
$$= 345 + (X - 600) \times 0.4$$

例えばX=1600 だったら 契約電力は : $345 + (1600 - 600) \times 0.4 = 745$

高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その1)

申込年月日	年 月 日
申込 No.	
受付年月日	年 月 日

お客様名義	下北地域広域行政事務組合	業種	汚泥再生処理	受電電圧	6.6 kV	契約電力	1050 kW	契約電力補正(β)	1
-------	--------------	----	--------	------	--------	------	---------	-----------	---

ステップ1 高調波発生器 明細											ステップ2 高調波電流発生量 算定									
高調波発生機器				相数	定格容量 (kVA)	台数	合計容量 Pi (kVA)	回路分類 細分 No.	6パルス 換算係数 Ki	6パルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	次数別高調波流出電流 (mA)							
No.	機器名称	製造業者	型式										5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
1	インバータ 0.2kW	富士		3	1.20	0	0.00	33	1.8	0.0	0.0	60	0	0	0	0	0	0	0	0
2	インバータ 0.4kW	富士		3	1.20	4	4.80	33	1.8	8.6	420.0	60	76	33	21	13	12	8	8	6
3	インバータ 0.75kW	富士		3	2.00	15	30.00	33	1.8	54.0	2625.0	60	473	205	132	79	74	50	47	35
4	インバータ 1.5kW	富士		3	3.00	6	18.00	33	1.8	32.4	1575.0	60	284	123	79	47	44	30	28	21
5	インバータ 2.2kW	富士		3	4.00	7	28.00	33	1.8	50.4	2450.0	60	441	191	123	74	69	47	44	32
6	インバータ 3.7kW	富士		3	6.00	9	54.00	33	1.8	97.2	4725.0	60	851	369	238	142	133	91	85	62
7	インバータ 5.5kW	富士		3	9.00	6	54.00	33	1.8	97.2	4725.0	60	851	369	238	142	133	91	85	62
8	インバータ 7.5kW	富士		3	13.00	1	13.00	33	1.8	23.4	1137.5	60	205	89	57	34	32	22	20	15
9	インバータ 11kW	富士		3	17.00	0	0.00	33	1.8	0.0	0.0	60	0	0	0	0	0	0	0	0
10	インバータ 15kW	富士		3	22.00	1	22.00	33	1.8	39.6	1925.0	60	347	150	97	58	54	37	35	25
11	インバータ 18.5kW	富士		3	28.00	0	0.00	33	1.8	0.0	0.0	60	0	0	0	0	0	0	0	0
12	インバータ 22kW	富士		3	33.00	1	33.00	33	1.8	59.4	2887.5	60	520	225	146	87	81	55	52	38
13	インバータ 30kW	富士		3	44.00	2	88.00	33	1.8	158.4	7700.0	60	1386	601	388	231	217	148	139	102
14							0.00	33	1.8	0.0	0.0		0	0	0	0	0	0	0	0
15							0.00	33	1.8	0.0	0.0		0	0	0	0	0	0	0	0
16							0.00		0	0.0	0.0		0	0	0	0	0	0	0	0

<記入方式>

6パルス等価容量合計 Po	620.6	合計	5431	2353	1521	905	851	579	543	398
---------------	-------	----	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

ステップ1

- 高調波発生機器を記入する。回路分類細分No.等は計算資料により記入する。
- 回路分類細分No.が10である機器については、<様式-3>の申告書を記入する。
- Po > 50kVA(6kV受電), 300kVA(22kVA), 2000kVA(66kV以上受電)
- ステップ2へ (そうでない場合は、ステップ2記入不要)

(β)補正後の合計	5431	2353	1521	905	851	579	543	398
-----------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

対策要否判定	要	否	否	否	否	否	否	否
--------	---	---	---	---	---	---	---	---

高調波流出電流上限値(契約kW当たりの高調波流出電流上限値)

次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
電流上限値(mA)	3675	2625	1680	1365	1050	945	798	735

ステップ2

- 各次数について、流出電流 > 流出電流上限値 ならば、
- 構内に高調波を低減する設備がある場合・抑制対策を実施している場合→計算書(その2)へ
- 上記以外の場合 → 別途対策要

設計者	電気工事店
-----	-------

高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その2)

申込年月日	年 月 日
申込 No.	0
受付年月日	年 月 日

お客様名義	下北地域広域行政事務組	業種	汚泥再生処理	受電電圧	6.6 kV	契約電力	1050 kW	契約電力補正(β)	1
-------	-------------	----	--------	------	--------	------	---------	-----------	---

<p>構内単線結線図</p>	<p>高調波発生機器、受電変圧器、高調波電流を低減(分流)させる機器等の設置位置・諸元・電気定数等を明記すること。</p>	<p>高調波流出電流の詳細計算</p>	<p>高調波電流を低減する設備や、分流による抑制対策効果を考慮し、受電点における高調波流出電流を計算する過程を具体的に記述する。</p>																																																																																							
		<p>高調波電流を抑制する方法として低圧側にコンデンサを設置する方法を用いた。低圧側にコンデンサを設置した場合、高調波電流はコンデンサとトランスのインピーダンスの逆比で分流する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>コンデンサ設備容量</td> <td>230 kvar</td> </tr> <tr> <td>%L リアクトルインピーダンス</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>Qc (コンデンサ単体容量)</td> <td>216.2 kvar</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>次数</th> <th>5</th> <th>7</th> <th>11</th> <th>13</th> <th>17</th> <th>19</th> <th>23</th> <th>25</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ztr トランス相対インピーダンス</td> <td>0.026</td> <td>0.036</td> <td>0.057</td> <td>0.068</td> <td>0.088</td> <td>0.099</td> <td>0.120</td> <td>0.130</td> </tr> <tr> <td>Zc コンデンサ相対インピーダンス</td> <td>0.046</td> <td>0.128</td> <td>0.263</td> <td>0.325</td> <td>0.445</td> <td>0.503</td> <td>0.618</td> <td>0.675</td> </tr> <tr> <td>分流比</td> <td>0.640</td> <td>0.779</td> <td>0.821</td> <td>0.828</td> <td>0.834</td> <td>0.836</td> <td>0.838</td> <td>0.839</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>5次</th> <th>7次</th> <th>11次</th> <th>13次</th> <th>17次</th> <th>19次</th> <th>23次</th> <th>25次</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算書(その1)での高調波流出電流 (mA)</td> <td>5431</td> <td>2353</td> <td>1521</td> <td>905</td> <td>851</td> <td>579</td> <td>543</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>低減効果を考慮した後の高調波流出電流 (mA)</td> <td>3476</td> <td>1833</td> <td>1249</td> <td>749</td> <td>710</td> <td>484</td> <td>455</td> <td>334</td> </tr> <tr> <td>高調波流出電流上限値 (mA)</td> <td>3675</td> <td>2625</td> <td>1680</td> <td>1365</td> <td>1050</td> <td>945</td> <td>798</td> <td>735</td> </tr> <tr> <td>対策要否判定</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table>		コンデンサ設備容量	230 kvar	%L リアクトルインピーダンス	6 %	Qc (コンデンサ単体容量)	216.2 kvar	次数	5	7	11	13	17	19	23	25	Ztr トランス相対インピーダンス	0.026	0.036	0.057	0.068	0.088	0.099	0.120	0.130	Zc コンデンサ相対インピーダンス	0.046	0.128	0.263	0.325	0.445	0.503	0.618	0.675	分流比	0.640	0.779	0.821	0.828	0.834	0.836	0.838	0.839		5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次	計算書(その1)での高調波流出電流 (mA)	5431	2353	1521	905	851	579	543	398	低減効果を考慮した後の高調波流出電流 (mA)	3476	1833	1249	749	710	484	455	334	高調波流出電流上限値 (mA)	3675	2625	1680	1365	1050	945	798	735	対策要否判定	否	否	否	否	否	否	否	否
コンデンサ設備容量	230 kvar																																																																																									
%L リアクトルインピーダンス	6 %																																																																																									
Qc (コンデンサ単体容量)	216.2 kvar																																																																																									
次数	5	7	11	13	17	19	23	25																																																																																		
Ztr トランス相対インピーダンス	0.026	0.036	0.057	0.068	0.088	0.099	0.120	0.130																																																																																		
Zc コンデンサ相対インピーダンス	0.046	0.128	0.263	0.325	0.445	0.503	0.618	0.675																																																																																		
分流比	0.640	0.779	0.821	0.828	0.834	0.836	0.838	0.839																																																																																		
	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次																																																																																		
計算書(その1)での高調波流出電流 (mA)	5431	2353	1521	905	851	579	543	398																																																																																		
低減効果を考慮した後の高調波流出電流 (mA)	3476	1833	1249	749	710	484	455	334																																																																																		
高調波流出電流上限値 (mA)	3675	2625	1680	1365	1050	945	798	735																																																																																		
対策要否判定	否	否	否	否	否	否	否	否																																																																																		
<p>高調波発生源</p>																																																																																										
<p>○一般負荷のインピーダンスは無限大とみなす。</p>																																																																																										

※注 構内単線結線図、高調波流出電流の詳細が本様式により難しい場合は、別途資料をつけることにより説明資料としてもよい。

<高調波対策要否判定>

□各次数について、低減効果を考慮した後の高調波電流 > 高調波流出電流上限値 → 追加対策要

高調波発生機器からの高調波流出電流計算書(その2)

申込年月日	年 月 日
申込 No.	0
受付年月日	年 月 日

お客様名義	下北地域広域行政事務組	業種	汚泥再生処理	受電電圧	6.6 kV	契約電力	1050 kW	契約電力補正(β)	1
-------	-------------	----	--------	------	--------	------	---------	-----------	---

構内単線結線図	高調波発生機器、受電変圧器、高調波電流を低減(分流)させる機器等の設置位置・諸元・電気定数等を明記すること。	高調波流出電流の詳細計算	高調波電流を低減する設備や、分流による抑制対策効果を考慮し、受電点における高調波流出電流を計算する過程を具体的に記述する。																																																																																				
			<p>高調波電流を抑制する方法として高圧側にコンデンサを設置する方法を用いた。高圧側にコンデンサを設置した場合、高調波電流はコンデンサと系統側とのインピーダンスの逆比で分流する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>系統側基準容量</td> <td>10000</td> <td>kVA</td> <td>受電点短絡容量</td> <td>150000</td> <td>kVA</td> </tr> <tr> <td>系統側インピーダンス</td> <td>6.67</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>コンデンサ容量</td> <td>200</td> <td>kvar</td> <td>直列リアクトル</td> <td>6</td> <td>%</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>次数</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>分流比</td> <td>0.938</td> <td>0.967</td> <td>0.975</td> <td>0.976</td> <td>0.977</td> <td>0.977</td> <td>0.978</td> <td>0.978</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>5次</td> <td>7次</td> <td>11次</td> <td>13次</td> <td>17次</td> <td>19次</td> <td>23次</td> <td>25次</td> </tr> <tr> <td>計算書(その1)での高調波流出電流 (mA)</td> <td>3476.4</td> <td>1832.8</td> <td>1249.1</td> <td>749.3</td> <td>709.7</td> <td>484.2</td> <td>455.0</td> <td>334.0</td> </tr> <tr> <td>低減効果を考慮した後の高調波流出電流 (mA)</td> <td>3259.2</td> <td>1773.1</td> <td>1217.7</td> <td>731.3</td> <td>693.3</td> <td>473.1</td> <td>444.8</td> <td>326.5</td> </tr> <tr> <td>高調波流出電流上限値 (mA)</td> <td>3675</td> <td>2625</td> <td>1680</td> <td>1365</td> <td>1050</td> <td>945</td> <td>798</td> <td>735</td> </tr> <tr> <td>対策要否判定</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> <td>否</td> </tr> </table>							系統側基準容量	10000	kVA	受電点短絡容量	150000	kVA	系統側インピーダンス	6.67	%				コンデンサ容量	200	kvar	直列リアクトル	6	%	次数	5	7	11	13	17	19	23	25	分流比	0.938	0.967	0.975	0.976	0.977	0.977	0.978	0.978		5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次	計算書(その1)での高調波流出電流 (mA)	3476.4	1832.8	1249.1	749.3	709.7	484.2	455.0	334.0	低減効果を考慮した後の高調波流出電流 (mA)	3259.2	1773.1	1217.7	731.3	693.3	473.1	444.8	326.5	高調波流出電流上限値 (mA)	3675	2625	1680	1365	1050	945	798	735	対策要否判定	否	否	否	否	否
系統側基準容量	10000	kVA	受電点短絡容量	150000	kVA																																																																																		
系統側インピーダンス	6.67	%																																																																																					
コンデンサ容量	200	kvar	直列リアクトル	6	%																																																																																		
次数	5	7	11	13	17	19	23	25																																																																															
分流比	0.938	0.967	0.975	0.976	0.977	0.977	0.978	0.978																																																																															
	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次																																																																															
計算書(その1)での高調波流出電流 (mA)	3476.4	1832.8	1249.1	749.3	709.7	484.2	455.0	334.0																																																																															
低減効果を考慮した後の高調波流出電流 (mA)	3259.2	1773.1	1217.7	731.3	693.3	473.1	444.8	326.5																																																																															
高調波流出電流上限値 (mA)	3675	2625	1680	1365	1050	945	798	735																																																																															
対策要否判定	否	否	否	否	否	否	否	否																																																																															

※注 構内単線結線図、高調波流出電流の詳細が本様式により難しい場合は、別途資料をつけることにより説明資料としてもよい。

<高調波対策要否判定>

□各次数について、低減効果を考慮した後の高調波電流 > 高調波流出電流上限値 → 追加対策要