



ОКГТ

СТО 71915393-ТУ 113-2013



Технические характеристики ОКГТ конструкции 1Х36 (Т+7+7/7+14)

ОКГТ	Диаметр, мм					Расчетная площадь сечения всех проволок в ОКГТ, мм ²	Ориентировочная масса 1000 м смазанного ОКГТ, кг
	проволоки						
	стальной трубки (d ₁)	1-го слоя 7 шт (d ₂)	2-го слоя		3-го слоя 14 шт (d ₅)		
большой Ø 7шт			малый Ø 7шт				
1	2	3	4	5	6	7	8
9,2	1,90	1,40	1,35	1,00	1,65	56,17	472,0
10,0	2,10	1,50	1,45	1,10	1,80	66,21	553,0
11,0	2,30	1,65	1,60	1,25	1,95	79,42	670,0
12,5	2,60	1,90	1,85	1,40	2,20	102,61	860,0
13,0	2,65	1,95	1,90	1,45	2,35	113,04	950,0
14,0	2,90	2,10	2,05	1,55	2,50	129,28	1085,0
15,0	3,05	2,25	2,20	1,70	2,70	150,49	1260,0
16,0	3,25	2,40	2,35	1,80	2,90	172,32	1420,0
17,0	3,45	2,55	2,50	1,90	3,05	189,69	1615,0
18,5	3,75	2,80	2,70	2,05	3,35	229,68	1925,0
21,0	4,30	3,15	3,05	2,35	3,80	294,84	2470,0
22,5	4,60	3,35	3,30	2,55	4,05	337,68	2835,0

Диаметр ОКГТ, мм	Маркировочная группа Н/мм ² (кгс/мм ²)				Макс. внешний радиус кривизны ОКГТ, мм
	1570 (160)	1670 (170)	1770 (180)	1860 (190)	
	Суммарное расчетное разрывное усилие всех проволок в ОКГТ, Н (кгс), не менее				
9,2	88187 (8987)	93804 (9549)	99421 (10111)	104476 (10672)	99,60
10,0	103950 (10594)	110571 (11256)	117192 (11918)	123151 (12580)	110,00
11,0	124689 (12707)	132631 (13501)	140573 (14296)	147721 (15090)	120,50
12,5	161098(16418)	171359 (17444)	181620 (18470)	190855 (19496)	136,25
13,0	177473 (18086)	188777 (19217)	200081 (20347)	210254 (21478)	139,00
14,0	202970 (20685)	215898 (21978)	228826 (23270)	240461 (24563)	152,00
15,0	236269 (24078)	251318 (25583)	266367 (27088)	279911 (28593)	160,00
16,0	270542 (27571)	287774 (29294)	305006 (31018)	320515 (32741)	170,50
17,0	297813 (30350)	316782 (32247)	335751 (34144)	352823 (36041)	181,00
18,5	360598 (36749)	383566 (39046)	406534 (41342)	427205 (43639)	196,75
21,0	462899 (47174)	492383 (50123)	521867 (53071)	548402 (56020)	225,50
22,5	530158 (54029)	563926 (57406)	597694 (60782)	628085 (64159)	241,25

Новый ОКГТ обеспечивает значительно большую молниестойкость, лучшие механические характеристики, меньшие стрелы провеса и имеет целый ряд свойств, делающих его недостижимым для большинства аналогов!

Линейное касание с пластическим деформированием проволок позволило при прохождении гарантируемого тока короткого замыкания 4300 А/с (Ø11мм) **снизить температуру на поверхности оптического модуля на 35 °С**

Модуль упругости (конечный) $\times 10^5$, Н/мм²-1,80; Коэффициент линейного расширения $\times 10^{-6}$, 1/°С- 12,0

Диаметр ОКГТ, мм	Сопротивление постоянному току при 20°С, Ом/км	Внутреннее индуктивное сопротивление, Ом/км	Макс.ток КЗ, для плавки гололеда, при воздействии 1 с, кА
9,2	3,2	0,39	2,992
10,0	2,64	0,36	3,57
11,0	2,2	0,34	4,3
12,5	1,9	0,311	5,24
13,0	1,8	0,298	5,66
14,0	1,4	0,278	6,86
15,0	1,2	0,251	7,98
16,0	1,11	0,223	8,81
17,0	0,94	0,201	10,21
18,5	0,77	0,151	12,32
21,0	0,6	0,068	15,81
22,5	0,52	0,0137	18,19

Арматура для подвески ОКГТ

Натяжные спиральные зажимы типа НСО по ТУ 3449-022-27560230-2010 производства «Электросетьстройпроект»: прочность заделки ОКГТ в натяжных зажимах не должна быть менее 95% от расчетной разрывной нагрузки ОКГТ.

Поддерживающие спиральные зажимы типа ПСО по ТУ 3449-023-27560230-2010 «Электросетьстройпроект».

Протекторы защитные спиральные типа ПЗС по ТУ 3449-007-27560230-2010 «Электросетьстройпроект».

Гасители вибрации ГВ ТУ 3449-081-27560230-2006, ЗАО «Электросетьстройпроект».

Муфты соединительные производства компании «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ»: МОПГ-М-1/128; МОПГ-М-1/216; МОПГ-МП-1/128; МОПГ-МП-1/216; МОПГ-М-2/64, совместно с МОПГ-МП следует применять специальные комплекты для ввода, имеющие в своем обозначении букву «П» (плавка).

Оптический модуль (ISO 9001 - 2000 сертификации)

Все изделия обладают чрезвычайно высокой механической и термической прочностью, в том числе, в случае удара молнии или короткого замыкания.

Трубка изготовлена из специальной нержавеющей стальной полосы.

Диаметр, мм	Толщина стенки(s), мм	Отклонения, мм	Волокон*
1,9 - 2,1	0,203 \pm 0,005	+0/-0,04	8
2,2 - 2,5	0,203 \pm 0,005	+0/-0,04	30
2,6 - 2,8	0,203 \pm 0,005	+0/-0,045	30
2,9 - 3,4	0,203 \pm 0,005	+0/-0,045	38
3,5 - 4,2	0,203 \pm 0,005	+0/-0,05	50

* - Число волокон может быть **значительно** больше по требованию заказчика.

Заливочный компаунд (стандартный): гель LA444 от [Huber](#).

Стандартно используемые оптические волокна: Одномодовые: TFO, ITU - T G652

Максимальное значение затухания волокна: 1310 нм 0,34 дБ /км и 1550 нм 0,21 дБ /км, возможно использование и многомодовых волокон.

Водонепроницаемость: Тест проводится в соответствии с DIN 0472 раздел 811.

Описание испытаний ОКГТ

Испытание на стойкость к растяжению*

Испытания деформации оптических волокон*

- отсутствуют видимые повреждения элементов конструкции кабеля

Испытание на стойкость к раздавливанию*

- величина приращения затухания не превышает погрешности измерительного прибора

Испытание на стойкость к воздействию токов молнии – 110 кЛ*

Испытание на стойкость к перекатке на ролике*

Эоловая вибрация (Aeolian Vibration Test) * - нет повреждений компонентов ОКГТ

Испытания на стойкость к изгибу*

- величина приращения затухания не превышает погрешности измерительного прибора;
- отсутствуют видимые повреждения элементов конструкции кабеля

Испытание на вытяжку (1000 часов)*

Галопирование (Galloping Test) *

- отсутствуют видимые повреждения элементов конструкции кабеля

Испытания на стойкость к внешним воздействующим факторам -40 до +70°C *

Результат: величина увеличения коэффициента затухания в третьем цикле и после испытаний не превышает 0,05 дБ/км, включая погрешность измерительного прибора *

Испытания на водонепроницаемость – 100%

Испытание на стойкость к воздействию токов КЗ*: прирост оптического затухания не превышает 0,05 дБ/км. Не произошло нарушение целостности ОВ и уменьшение минимальной прочности на разрыв (значения, кА: $I_d = 7,27$; $I_{np} = 5,1$; $I_T = 4,3$)

*** - увеличение коэффициента затухания не превышает 0,05 дБ/км на длине волны 1550 нм.**

Таблица 1. Полные технические характеристики грозотросов по СТД 71915393-ТУ113-2013.

Диаметр, мм	Сечение стали, мм ²	Сечение Al, мм ²	Число и диаметр проволок	МПР провода, кН	Вес, кг/км	МДРН, кН	СЭН, кН	E(конечный), Н/мм ² ×10 ⁻⁵	КЛТР, 1 ⁰ /С×10 ⁶	R при 20 ⁰ С, Ом/км	IKЗ за 1 сек, кА	Терм-с-сть КЗ, кА ² ·с	R, индуктивно е, Ом/км	I доп в теч 60 сек (нач. т-ра 25 С), А	Уд. Теплоемкост ь, С _p Дж/кг град
9,2	36,17	0	1x1,9+7x1,4+7x1,35+7x1,0+14x1,65	84,66	472	30,796	29,631	1,8	12	3,20	2,99	8,95	0,39	167	462
9,2	36,17	0	1x1,9+7x1,4+7x1,35+7x1,0+14x1,65	90,052	472	34,031	31,518	1,8	12	3,20	2,99	8,95	0,39	167	462
9,2	36,17	0	1x1,9+7x1,4+7x1,35+7x1,0+14x1,65	95,444	472	37,266	33,405	1,8	12	3,20	2,99	8,95	0,39	167	462
9,2	36,17	0	1x1,9+7x1,4+7x1,35+7x1,0+14x1,65	100,296	472	60,178	35,104	1,8	12	3,20	2,99	8,95	0,39	167	462
10	66,21	0	1x2,1+7x1,5+7x1,45+7x1,0+14x1,8	99,792	553	39,875	34,927	1,8	12	2,64	3,57	12,74	0,36	190	462
10	66,21	0	1x2,1+7x1,5+7x1,45+7x1,0+14x1,8	106,148	553	63,689	37,152	1,8	12	2,64	3,57	12,74	0,36	190	462
10	66,21	0	1x2,1+7x1,5+7x1,45+7x1,0+14x1,8	112,504	553	67,502	39,376	1,8	12	2,64	3,57	12,74	0,36	190	462
10	66,21	0	1x2,1+7x1,5+7x1,45+7x1,0+14x1,8	118,225	553	70,935	41,379	1,8	12	2,64	3,57	12,74	0,36	190	462
11	79,42	0	1x2,3+7x1,65+7x1,6+7x1,25+14x1,95	119,701	670	71,821	41,895	1,8	12	2,20	4,30	18,49	0,34	216	462
11	79,42	0	1x2,3+7x1,65+7x1,6+7x1,25+14x1,95	127,326	670	76,396	44,564	1,8	12	2,20	4,30	18,49	0,34	216	462
11	79,42	0	1x2,3+7x1,65+7x1,6+7x1,25+14x1,95	134,95	670	80,970	47,233	1,8	12	2,20	4,30	18,49	0,34	216	462
11	79,42	0	1x2,3+7x1,65+7x1,6+7x1,25+14x1,95	141,812	670	85,087	49,634	1,8	12	2,20	4,30	18,49	0,34	216	462
12,5	102,61	0	1x2,6+7x1,9+7x1,85+7x1,4+14x2,2	154,654	860	92,792	54,129	1,8	12	1,90	5,24	27,46	0,31	245	462
12,5	102,61	0	1x2,6+7x1,9+7x1,85+7x1,4+14x2,2	166,65	860	99,990	58,328	1,8	12	1,90	5,24	27,46	0,31	245	462
12,5	102,61	0	1x2,6+7x1,9+7x1,85+7x1,4+14x2,2	174,355	860	104,613	61,024	1,8	12	1,90	5,24	27,46	0,31	245	462
12,5	102,61	0	1x2,6+7x1,9+7x1,85+7x1,4+14x2,2	183,221	860	109,933	64,127	1,8	12	1,90	5,24	27,46	0,31	245	462

13	113,04	0	1x2,65+7x1,95 +7x1,9+7x1,45 + 14x2,35	170,374	950	102,224	59,631	1,8	12	1,80	5,66	32,04	0,30	256	462
13	113,04	0	1x2,65+7x1,95 +7x1,9+7x1,45 + 14x2,35	181,226	950	108,736	63,429	1,8	12	1,80	5,66	32,04	0,30	256	462
13	113,04	0	1x2,65+7x1,95 +7x1,9+7x1,45 + 14x2,35	192,078	950	115,247	67,227	1,8	12	1,80	5,66	32,04	0,30	256	462
13	113,04	0	1x2,65+7x1,95 +7x1,9+7x1,45 + 14x2,35	201,844	950	121,106	70,645	1,8	12	1,80	5,66	32,04	0,30	256	462
14	129,28	0	1x2,9+7x2,1+7 x2,05+7x1,55+ 14x2,5	194,851	1085	116,911	68,198	1,8	12	1,40	6,86	47,06	0,28	299	462
14	129,28	0	1x2,9+7x2,1+7 x2,05+7x1,55+ 14x2,5	207,262	1085	124,357	72,542	1,8	12	1,40	6,86	47,06	0,28	299	462
14	129,28	0	1x2,9+7x2,1+7 x2,05+7x1,55+ 14x2,5	219,673	1085	131,804	76,886	1,8	12	1,40	6,86	47,06	0,28	299	462
14	129,28	0	1x2,9+7x2,1+7 x2,05+7x1,55+ 14x2,5	230,843	1085	138,506	80,795	1,8	12	1,40	6,86	47,06	0,28	299	462
15	150,49	0	1x3,05+7x2,25 +7x2,2+7x1,7+ 14x2,7	226,818	1260	136,091	79,386	1,8	12	1,20	7,98	63,68	0,25	333	462
15	150,49	0	1x3,05+7x2,25 +7x2,2+7x1,7+ 14x2,7	241,265	1260	144,759	84,443	1,8	12	1,20	7,98	63,68	0,25	333	462
15	150,49	0	1x3,05+7x2,25 +7x2,2+7x1,7+ 14x2,7	255,712	1260	153,427	89,499	1,8	12	1,20	7,98	63,68	0,25	333	462
15	150,49	0	1x3,05+7x2,25 +7x2,2+7x1,7+ 14x2,7	268,715	1260	161,229	94,050	1,8	12	1,20	7,98	63,68	0,25	333	462
16	172,32	0	1x3,25+7x2,4+ 7x2,35+7x1,8+ 14x2,9	259,72	1420	155,832	90,902	1,8	12	1,11	8,81	77,62	0,22	355	462
16	172,32	0	1x3,25+7x2,4+ 7x2,35+7x1,8+ 14x2,9	272,263	1420	163,358	95,292	1,8	12	1,11	8,81	77,62	0,22	355	462
16	172,32	0	1x3,25+7x2,4+ 7x2,35+7x1,8+ 14x2,9	292,805	1420	175,683	102,482	1,8	12	1,11	8,81	77,62	0,22	355	462

16	172,32	0	1x3,25+7x2,4+7x2,35+7x1,8+14x2,9	307,694	1420	184,616	107,693	1,8	12	1,11	8,81	77,62	0,22	355	462
17	189,69	0	1x3,45+7x2,55+7x2,5+7x1,9+14x3,05	285,9	1615	171,540	100,065	1,8	12	0,94	10,21	104,24	0,20	396	462
17	189,69	0	1x3,45+7x2,55+7x2,5+7x1,9+14x3,05	304,11	1615	182,466	106,439	1,8	12	0,94	10,21	104,24	0,20	396	462
17	189,69	0	1x3,45+7x2,55+7x2,5+7x1,9+14x3,05	335,751	1615	201,451	117,513	1,8	12	0,94	10,21	104,24	0,20	396	462
17	189,69	0	1x3,45+7x2,55+7x2,5+7x1,9+14x3,05	338,71	1615	203,226	118,549	1,8	12	0,94	10,21	104,24	0,20	396	462
18,5	229,68	0	1x3,75+7x2,8+7x2,7+7x2,05+14x3,35	346,174	1925	207,704	121,161	1,8	12	0,77	12,32	151,78	0,15	453	462
18,5	229,68	0	1x3,75+7x2,8+7x2,7+7x2,05+14x3,35	368,223	1925	220,934	128,878	1,8	12	0,77	12,32	151,78	0,15	453	462
18,5	229,68	0	1x3,75+7x2,8+7x2,7+7x2,05+14x3,35	390,273	1925	234,164	136,596	1,8	12	0,77	12,32	151,78	0,15	453	462
18,5	229,68	0	1x3,75+7x2,8+7x2,7+7x2,05+14x3,35	410,117	1925	246,070	143,541	1,8	12	0,77	12,32	151,78	0,15	453	462
21	294,84	0	1x4,3+7x3,15+7x3,05+7x2,35+14x3,8	444,383	2470	266,630	155,534	1,8	12	0,60	15,81	249,96	0,068	540	462
21	294,84	0	1x4,3+7x3,15+7x3,05+7x2,35+14x3,8	472,687	2470	283,612	165,440	1,8	12	0,60	15,81	249,96	0,068	540	462
21	294,84	0	1x4,3+7x3,15+7x3,05+7x2,35+14x3,8	500,992	2470	300,595	175,347	1,8	12	0,60	15,81	249,96	0,068	540	462
21	294,84	0	1x4,3+7x3,15+7x3,05+7x2,35+14x3,8	526,466	2470	315,880	184,263	1,8	12	0,60	15,81	249,96	0,068	540	462
22,5	337,68	0	1x4,6+7x3,35+7x3,3+7x2,55+14x4,05	508,951	2835	305,371	178,133	1,8	12	0,52	18,19	330,88	0,014	597	462
22,5	337,68	0	1x4,6+7x3,35+7x3,3+7x2,55+14x4,05	541,368	2835	324,821	189,479	1,8	12	0,52	18,19	330,88	0,014	597	462
22,5	337,68	0	1x4,6+7x3,35+7x3,3+7x2,55+14x4,05	573,786	2835	344,272	200,825	1,8	12	0,52	18,19	330,88	0,014	597	462
22,5	337,68	0	1x4,6+7x3,35+7x3,3+7x2,55+14x4,05	602,962	2835	361,777	211,037	1,8	12	0,52	18,19	330,88	0,014	597	462



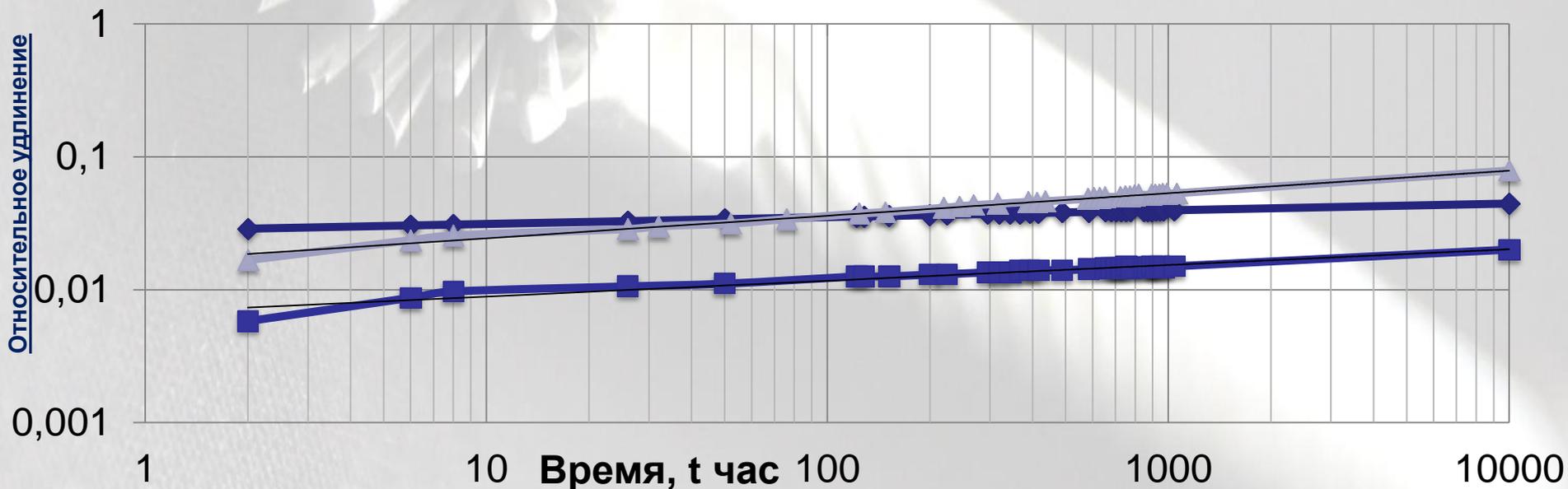
Северсталь



Испытания на ползучесть

Из представленных сравнительных данных очевидно преимущество пластически деформированных изделий перед традиционной свивкой круглых проволок с разнонаправленными слоями. Существенно снижаются величины удлинений у грозотроса по ТУ062 по сравнению с канатом по ГОСТ 3063 во всем исследованном временном диапазоне. Некоторое относительное увеличение начальных удлинений ОКГТ в диапазоне времени до 100 часов объясняется наличием достаточно пластичного сердечника (кабеля с ОВ), при дальнейшей выдержке под нагрузкой они становятся меньше, чем у стального каната по ГОСТ 3063.

◆ ТУ113 ■ ТУ062 ▲ ГОСТ 3063

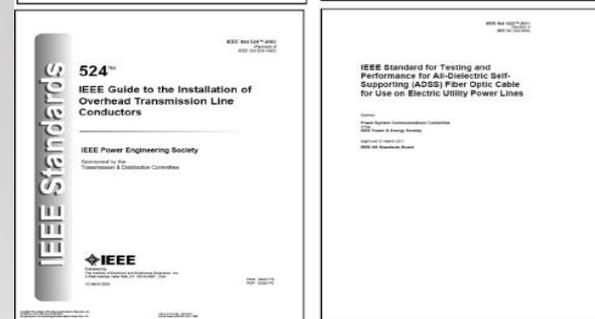
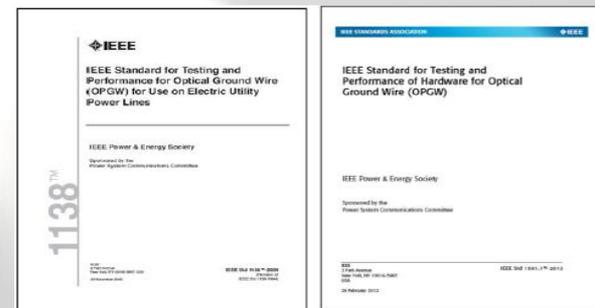


Можно сделать вывод о том, что применение новой технологии свивки в сочетании с пластической деформацией слоев проволок существенно снижает удлинения ползучести, уменьшает интенсивность их нарастания с течением времени.

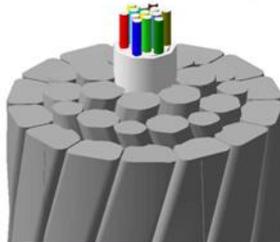
Контакт нержавеющей стали и алюминия при эксплуатации на открытом воздухе становится причиной активной коррозии: выпадающие из атмосферы соли и химические загрязнения, помет птиц на поверхности металла, выступают в качестве электролита и приводят к ускоренному разрушению алюминия. Поэтому в последнюю редакцию международного стандарта IEEE-1138-2009, исходя из исследований и рекомендаций CIGRE, внесены изменения, в соответствии с которыми в районах с повышенной коррозионной активностью, которым можно отнести все промышленные и густонаселенные районы, совместное использование в ОКГТ оптического модуля из нержавеющей стали и проволок с алюминиевым покрытием запрещено.

При этом, цинк и алюминий при покрытии ими стали, выполняют функцию протектора, ее защищающего, и они с течением времени должны уноситься, тем самым, уберегая основу (сталь) от разрушения.

Эффективность сочетания «алюминий - оцинкованная сталь» доказана десятилетиями использования провода АС.



Наши изделия,
одни из немногих российских,
прошли анализ на
соответствие требованиям
DIN и IEC
(полное заключение на сайте)



Technischer Bericht Nr. 2014-055

Notwendige Prüfungen eines LWL-Erdseiles zum
Nachweis der
Funktionsfähigkeit für den deutschen Markt

Auftraggeber: Energolnno GmbH
Alte Jacobstraße 77 CD
10179 Berlin

Gegenstand: Stahl-Lichtwellenleiter-Erdseil nach Unterlagen der Fa. Energolnno

Verfasser: Dipl.-Ing. Wolfgang Marthen

Datum: Juli-August 2014

SAG GmbH
Leitungsbau
Versuchs- und Technologiezentrum, Pittlerstraße 44, 63225 Langen
Telefon: +49 6103/7600-0, Fax: +49 6103/7600-149


Marthen

Unterfinger

Полное импортозамещение

От интеллектуальной
собственности и сырья
до производства
(17 Патентов РФ и Германии)

ОКГТ с молниестойкостью и свойствами грозотроса МЗ

Патентный приоритет:

Элементы конструкции с 2008г.

Изделие и технология – с 2010г.

Грозозащитный трос МЗ

Опыт эксплуатации с 2008г

Использование – 15 000 км ВЛ

Патентный приоритет на

изделие и технологию с 2008г.



← Аттестация 2014г →



Deutsches
Patent- und Markenar

Patent DE102014101833

Провода высокопрочные (АСВП) и высокотемпературные (АСВТ)

Патентный приоритет:

Элементы конструкции с 2008г.

Провод в целом – с 2011г.

Технология - с 2008г.





Инжиниринговая компания ООО «Энергосервис»

Некоторые реализованные проекты для крупнейших компаний

Программа реконструкции Мостовых переходов в СКФО



2001г



РЖД
Russian Railways Несущий трос
контактной сети РЖД



НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ



Первый мост РФ-Череповец-1979г

Канаты не менялись никогда! как
и в Киеве (1963,1976 г.), в Риге (1981)



АВТОДОР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
ВПЕРВЫЕ! Российские
Тросовые ограждения

Реализация полного импортозамещения





Команда ООО «Энергосервис» уже 20 лет работает на рынке стальных канатов и неизолированных проводов. Мы много лет разрабатываем, испытываем и внедряем инновационную канатную продукцию специально для крупнейших компаний страны, таких как «Россети», «Норильский Никель», «РЖД», «СУЭК», «ФСК», и др. Среди наших объектов - Останкинская телебашня, глубинные шахтные подъёмы, сотни километров ЛЭП и многое другое. производственная база — Волгоградский канатный завод, производитель уникальных канатов ещё со времён СССР, ныне входящий в ОАО «Северсталь-Метиз», филиал «Волгоградский», позволяет создавать изделия, успешно конкурирующие с продукцией европейских компаний



*Мы предлагаем Вам снижение
затрат при строительстве
и эксплуатации
с повышением надёжности!*

