

รายการแสดงระยะทางสายเคเบิลใยแก้วนำแสงระหว่างสถาบันการศึกษา เส้นทางเครือข่ายปลายทาง เอกสารแนบที่ 1-3

ลำดับที่	โซน	พื้นที่	โรงเรียน	จังหวัด	OTDR km.
9735	10	SS	โรงเรียนบ้านท่าโพธิ์	สงขลา	2.896
9736	10	SS	โรงเรียนบ่อเกิดวิจิตรวิทยา	สงขลา	10.641
9737	10	SS	โรงเรียนบ้านตะเคียนเก่า	สงขลา	2.745
9738	10	SS	โรงเรียนบ้านไร่	สงขลา	6.326
9739	10	SS	โรงเรียนบ้านระตะ	สงขลา	0.905
9740	10	SS	โรงเรียนวัดศรีวิเทศสังฆาราม	สงขลา	9.926
9741	10	SS	โรงเรียนบ้านทับโกล	สงขลา	9.993
9742	10	SS	โรงเรียนบ้านม่วง	สงขลา	7.403
9743	10	SS	โรงเรียนสหพิภพชนูปถัมภ์	สงขลา	0.329
9744	10	SS	โรงเรียนป่าดงคืนสุลานนท์	สงขลา	5.217
9745	10	SS	โรงเรียนวัดทุ่งหวังโน	สงขลา	5.831
9746	10	SS	โรงเรียนวัดคงคาชาติ	สงขลา	6.289
9747	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านทางควาย	สงขลา	6.429
9748	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านนาทับ	สงขลา	6.088
9749	10	SS	โรงเรียนบ้านโคกนันท	สงขลา	1.158
9750	10	SS	โรงเรียนสงขลาวิทยาคม	สงขลา	0.851
9751	10	SS	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 11	สงขลา	16.167
9752	10	SS	โรงเรียนวัดทุ่งสงวน	สงขลา	7.977
9753	10	SS	โรงเรียนวัดเกษตรชลธี	สงขลา	4.996
9754	10	SS	โรงเรียนท่าบ่อนมิตรภาพที่ 90	สงขลา	25.417
9755	10	SS	โรงเรียนวัดหัวป่า	สงขลา	4.517
9756	10	SS	โรงเรียนวัดบ้านใหม่	สงขลา	5.598
9757	10	SS	โรงเรียนทุ่งปรีอพิทยาคม	สงขลา	11.3765
9758	10	SS	โรงเรียนบ้านคลองหอยโข่ง	สงขลา	2.441
9759	10	SS	โรงเรียนวัดบรางแก้ว	สงขลา	1.2055
9760	10	SS	โรงเรียนระโนดวิทยา	สงขลา	2.143
9761	10	SS	โรงเรียนวัดทุ่งบัว	สงขลา	7.926
9762	10	SS	โรงเรียนวัดแหลมป้อทอ	สงขลา	5.813
9763	10	SS	โรงเรียนบ้านต้นสำน	สงขลา	2.0775
9764	10	SS	โรงเรียนบ้านทุ่งนาเคียน	สงขลา	2.309
9765	10	SS	โรงเรียนบ้านคูคักศิลาธิ	สงขลา	0.3655
9766	10	SS	โรงเรียนบ้านคลังชัน	สงขลา	8.8815
9767	10	SS	โรงเรียนบ้านสะพานหัก	สงขลา	6.9375
9768	10	SS	โรงเรียนบ้านเกาะทาก	สงขลา	4.848
9769	10	SS	โรงเรียนชุมชนวัดน้ำขาว	สงขลา	2.896
9770	10	SS	โรงเรียนบ้านกลาง	สงขลา	6.806
9771	10	SS	โรงเรียนวัดบ้านไร่	สงขลา	4.321
9772	10	SS	โรงเรียนวัดทุ่งพระ	สงขลา	4.476
9773	10	SS	โรงเรียนชุมชนสะพานไม้แก่น	สงขลา	11.33
9774	10	SS	โรงเรียนชุมชนวัดปลักชะเมา	สงขลา	0.315
9775	10	SS	โรงเรียนวัดท่าประคู้	สงขลา	6.355
9776	10	SS	โรงเรียนบ้านโมย	สงขลา	2.933
9777	10	SS	โรงเรียนวัดนิคมประสาธ(บุญชอบ สาครินทร์)มิตรภาพที่ 149	สงขลา	11.543
9778	10	SS	โรงเรียนบ้านป่าโตน	สงขลา	6.255
9779	10	SS	โรงเรียนบ้านบ่อเตย	สงขลา	2.48
9780	10	SS	โรงเรียนบ้านแม่ที	สงขลา	5.162
9781	10	SS	โรงเรียนวัดคงคาสวัสดิ์	สงขลา	10.537
9782	10	SS	โรงเรียนบ้านปากบางสะกอม	สงขลา	0.298
9783	10	SS	โรงเรียนตะเคียนวิทยา	สงขลา	4.693
9784	10	SS	โรงเรียนระโนด	สงขลา	1.062
9785	10	SS	โรงเรียนกระแสดินสุวรรณ	สงขลา	8.871
9786	10	SS	โรงเรียนจะนะวิทยา	สงขลา	0.67
9787	10	SS	โรงเรียนจะนะชนูปถัมภ์	สงขลา	6.919
9788	10	SS	โรงเรียนไม้แก่นประชาอุทิศ	สงขลา	1.9045
9789	10	SS	โรงเรียนบ้านวังบวบ	สงขลา	7.74
9790	10	SS	โรงเรียนวัดวังไทร	สงขลา	4.902
9791	10	SS	โรงเรียนบ้านทุ่งน้ำขาว	สงขลา	2.193
9792	10	SS	โรงเรียนบ้านกะทิง	สงขลา	2.193
9793	10	SS	โรงเรียนบ้านประกอบ	สงขลา	19.35
9794	10	SS	โรงเรียนบ้านป่าเจ็ด	สงขลา	2.193
9795	10	SS	โรงเรียนบ้านนาบึง	สงขลา	13.029
9796	10	SS	โรงเรียนบ้านกระออน	สงขลา	2.58

Wp

→

↻

AW

Amn

รายการแสดงระยะทางสายเคเบิลใยแก้วนำแสงระหว่างสถาบันการศึกษา เส้นทางเครือข่ายปลายทาง เอกสารแนบที่ 1-3

ลำดับที่	โซน	พื้นที่	โรงเรียน	จังหวัด	OTDR km.
9797	10	SS	โรงเรียนวัดคลองยอ	สงขลา	12.384
9798	10	SS	โรงเรียนบ้านทุ่งไหล	สงขลา	2.709
9799	10	SS	โรงเรียนบ้านคูหา	สงขลา	14.835
9800	10	SS	โรงเรียนบ้านคลองมุด	สงขลา	13.803
9801	10	SS	โรงเรียนบ้านโคกตลก	สงขลา	10.32
9802	10	SS	โรงเรียนบ้านเกาะสาแหร	สงขลา	0.903
9803	10	SS	โรงเรียนบ้านสุโสะ	สงขลา	14.448
9804	10	SS	โรงเรียนบ้านห้วยบอน	สงขลา	18.318
9805	10	SS	โรงเรียนบ้านบาไทร	สงขลา	21.156
9806	10	SS	โรงเรียนบ้านเก่า	สงขลา	5.289
9807	10	SS	โรงเรียนบ้านปลักบ่อ	สงขลา	11.352
9808	10	SS	โรงเรียนทับช้างวิทยาคม	สงขลา	5.16
9809	10	SS	โรงเรียนเขาแดงกุลวิทยา	สงขลา	14.706
9810	10	SS	โรงเรียนสะบ้าย้อยวิทยา	สงขลา	8.514
9811	10	SS	โรงเรียนชุมชนนิคมสร้างตนเองเทพา	สงขลา	2.193
9812	10	SS	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 16	สงขลา	0.1005
9813	10	SS	โรงเรียนบ้านควนสตอ	สตูล	0.54
9814	10	SS	โรงเรียนบ้านกึ่งปะเหลียด	สตูล	3.126
9815	10	SS	โรงเรียนบ้านย่านซื่อ (มีตราภาพที่ 147)	สตูล	1.291
9816	10	SS	โรงเรียนท่าแพตุงวิทย์	สตูล	0.64
9817	10	SS	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 42	สตูล	3.319
9818	10	SS	โรงเรียนพัฒนาการศึกษามูลนิธิ	สตูล	0.765
9819	10	SS	โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ	สตูล	0.859
9820	10	SS	โรงเรียนแสงประทีปวิทยามูลนิธิ	สตูล	1.098
9821	10	SS	โรงเรียนอนุบาลมูสลิมสตูล	สตูล	1.018
9822	10	SS	โรงเรียนอันซอเรียห์ อัดดีนียะห์	สตูล	0.259
9823	10	SS	โรงเรียนบ้านเกตุรี	สตูล	3.73
9824	10	SS	โรงเรียนบ้านคลองซูด	สตูล	0.392
9825	10	SS	โรงเรียนบ้านเขาจีน	สตูล	0.535
9826	10	SS	โรงเรียนบ้านไทรงาม	สตูล	3.558
9827	10	SS	โรงเรียนบ้านใหม่	สตูล	3.23
9828	10	SS	โรงเรียนบ้านตะโล๊ะโละ	สตูล	4.028
9829	10	SS	โรงเรียนบ้านปากบารา	สตูล	1.669
9830	10	SS	โรงเรียนบ้านลาหงา	สตูล	2.5045
9831	10	SS	โรงเรียนปากละงู	สตูล	1.876
9832	10	SS	โรงเรียนสงฆ์พิทยาคม	สตูล	1.5305
9833	10	SS	โรงเรียนทิมานพิทยาสรรพ์	สตูล	0.7015
9834	10	SS	ห้องสมุดประชาชนจังหวัดสตูล	สตูล	0.592
9835	10	SS	โรงเรียนอนุบาลควนโดน	สตูล	0.281
9836	10	SS	โรงเรียนบ้านทุ่งนุ้ย มีตราภาพที่ 49	สตูล	1.152
9837	10	SS	โรงเรียนบ้านเจ๊ะบิลัง	สตูล	13.519
9838	10	SS	โรงเรียนอนุบาลเมืองสตูล	สตูล	0.723
9839	10	SS	โรงเรียนบ้านคันทองไป	สตูล	12.804
9840	10	SS	โรงเรียนบ้านกาณะ	สตูล	2.183
9841	10	SS	โรงเรียนอนุบาลสตูล	สตูล	0.435
9842	10	SS	โรงเรียนบ้านทุ่งมะปริง	สตูล	11.443
9843	10	SS	โรงเรียนนิคมพัฒนาภาคใต้ 3	สตูล	9.757
9844	10	SS	โรงเรียนอนุบาลท่าแพ	สตูล	0.191
9845	10	SS	โรงเรียนบ้านแปะ-ระเหนือ	สตูล	3.795
9846	10	SS	โรงเรียนสมาคมเลขาธิการสตรี 3	สตูล	9.558
9847	10	SS	โรงเรียนบ้านนางแก้ว	สตูล	13.618
9848	10	SS	โรงเรียนบ้านวังสายทอง	สตูล	16.696
9849	10	SS	โรงเรียนบ้านปากบาง	สตูล	2.43
9850	10	SS	โรงเรียนบ้านบูโบย	สตูล	25.712
9851	10	SS	โรงเรียนบ้านซอนคลาน	สตูล	1.498
9852	10	SS	โรงเรียนบ้านตานลำ	สตูล	5.5
9853	10	SS	โรงเรียนบ้านทุ่งดินส้ม	สตูล	3.168
9854	10	SS	โรงเรียนอนุบาลมะนัง	สตูล	14.201
9855	10	SS	โรงเรียนฝั่งป่าส้ม 2	สตูล	8.78
9856	10	SS	โรงเรียนกำแพงวิทยา	สตูล	1.023
9857	10	SS	โรงเรียนป่าส้มพัฒนาวิทย์	สตูล	3.315
9858	10	SS	โรงเรียนสาครพิทยาคาร	สตูล	2.045

wa



Pr

Om

รายการแสดงระยะทางสายเคเบิลใยแก้วนำแสงระหว่างสถานการศึกษา เส้นทางเครือข่ายปลายทาง เอกสารแนบที่ 1-3

ลำดับที่	โซน	พื้นที่	โรงเรียน	จังหวัด	OTDR km.
9859	10	SS	โรงเรียนท่าศิลาบำรุงราษฎร์	สตูล	5.864
9860	10	SS	โรงเรียนศรีรังสิตวิทย	ตรัง	1.038
9861	10	SS	ห้องสมุดประชาชนเฉลิมราชกุมารี อำเภอย่านตาขาว	ตรัง	1.182
9862	10	SS	โรงเรียนสโตนทรีตันวิทย	ตรัง	1.357
9863	10	SS	โรงเรียนอิสลามบูรณะใต้เขมอ	นราธิวาส	5.13376
9864	10	SS	โรงเรียนบ้านมะรือโบออกมิตรภาพที่ 199	นราธิวาส	15.643
9865	10	SS	โรงเรียนวัดพระพุทธ	นราธิวาส	1.435
9866	10	SS	โรงเรียนบ้านแปงบุดู	นราธิวาส	8.377
9867	10	SS	โรงเรียนบ้านกาสิซา	นราธิวาส	4.01
9868	10	SS	โรงเรียนเฉลิมยมสุโขงป่าตี	นราธิวาส	10.345
9869	10	SS	โรงเรียนศรีวิภารินทร์	นราธิวาส	11.891
9870	10	SS	โรงเรียนบ้านแว้ง	นราธิวาส	18.813
9871	10	SS	โรงเรียนบ้านบานา	ปัตตานี	0.910336
9872	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านปูด	ปัตตานี	2.29888
9873	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านมะนังตาสา	ปัตตานี	1.324
9874	10	SS	โรงเรียนบ้านบางู	ปัตตานี	2.832
9875	10	SS	โรงเรียนวัดสุวรรณถาวร	ปัตตานี	1.511
9876	10	SS	โรงเรียนสะบอพิทยาคม	ปัตตานี	5.444
9877	10	SS	โรงเรียนบ้านสะก่า	ปัตตานี	3.85
9878	10	SS	โรงเรียนพระราชประสงค์บ้านทรายขาว	ปัตตานี	14.096
9879	10	SS	โรงเรียนบ้านป่าม่วง	ปัตตานี	3.403
9880	10	SS	โรงเรียนบ้านต้นทองโล๊ะ	ปัตตานี	0.827
9881	10	SS	โรงเรียนบ้านปะกาจันอ	ปัตตานี	3.998
9882	10	SS	โรงเรียนบ้านนาเขต	ปัตตานี	0.459
9883	10	SS	โรงเรียนบ้านนาประดู่	ปัตตานี	0.703
9884	10	SS	โรงเรียนบ้านกัวง	ปัตตานี	4.368
9885	10	SS	โรงเรียนบ้านละหารยามู	ปัตตานี	3.692
9886	10	SS	โรงเรียนบ้านกาแลสะบอ	ปัตตานี	4.835
9887	10	SS	โรงเรียนบ้านท่าแค (วินครู 2500)	พัทลุง	0.257
9888	10	SS	โรงเรียนศรีบรรพตพิทยาคม	พัทลุง	10.915
9889	10	SS	โรงเรียนเขาชัยสน	พัทลุง	7.786
9890	10	SS	โรงเรียนวัดบ้านสวน(คงวิทยาการ)	พัทลุง	8.425
9891	10	SS	โรงเรียนอนุบาลศรีนครินทร์	พัทลุง	10.247
9892	10	SS	โรงเรียนอนุบาลปากพะยูน	พัทลุง	11.758
9893	10	SS	โรงเรียนบ้านหารเทา	พัทลุง	3.074
9894	10	SS	โรงเรียนบ้านกาลูบิง	ยะลา	0.691
9895	10	SS	โรงเรียนบ้านตะโละชุมแม	ยะลา	2.539
9896	10	SS	โรงเรียนบ้านตานีเขาบูเต๊ะ	ยะลา	2.594
9897	10	SS	โรงเรียนยะหาศิรานุกุล	ยะลา	3.634
9898	10	SS	โรงเรียนสามแยกบ้านเนียง (สิทธิพันธ์อนุกุล)	ยะลา	1.29
9899	10	SS	โรงเรียนบ้านไม้แก่น	ยะลา	8.256
9900	10	SS	โรงเรียนเทพพิทยากานูมาส	สงขลา	0.665
9901	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านด่าน	สงขลา	7.361
9902	10	SS	โรงเรียนวัดบ่อนแดง	สงขลา	0.816
9903	10	SS	โรงเรียนบ้านหัวเขา	สงขลา	2.545
9904	10	SS	โรงเรียนบ้านคลองแงะ (ชาติบุญยวีรวิทยาคาร)	สงขลา	0.925
9905	10	SS	โรงเรียนบำรุงศาสตร์	สงขลา	0.569
9906	10	SS	โรงเรียนบ้านหัวไอน	สงขลา	1.966
9907	10	SS	โรงเรียนสทิงพระวิทยา	สงขลา	1.860
9908	10	SS	โรงเรียนวัดนาหม่อม	สงขลา	3.065
9909	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านน้ำน้อย	สงขลา	0.701
9910	10	SS	โรงเรียนวัดเจ็ดย่าง	สงขลา	6.626
9911	10	SS	โรงเรียนบ้านแค	สงขลา	12.383
9912	10	SS	โรงเรียนบ้านนา	สงขลา	0.423
9913	10	SS	โรงเรียนสะบ้าย้อย	สงขลา	1.677
9914	10	SS	โรงเรียนบ้านควนเก	สตูล	1.160
9915	10	SS	โรงเรียนบ้านควน	สตูล	0.443
9916	10	SS	โรงเรียนอนุบาลสง	สตูล	2.160
9917	10	SS	โรงเรียนบ้านวังตง	สตูล	0.792
9918	10	SS	โรงเรียนควนเนียงวิทยา	สงขลา	12.540
9919	10	SS	โรงเรียนบ้านคลองชัน	พัทลุง	2.763
9920	10	SS	สง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2	สงขลา	3.380

nr

→

kw

on

รายการแสดงระยะทางสายเคเบิลใยแก้วนำแสงระหว่างสถาบันการศึกษา เส้นทางเครือข่ายปลายทาง เอกสารแนบที่ 1-3

ลำดับที่	โซน	พื้นที่	โรงเรียน	จังหวัด	OTDR km.
9921	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เขต 1	ตราด	0.630
9922	10	SS	โรงเรียนสุวรรณโพธิ์	ปัตตานี	0.466
9923	10	SS	โรงเรียนอนุบาลป่าบอน	พัทลุง	1.121
9924	10	SS	โรงเรียนบ้านระโนด (อัญเจริญ)	สงขลา	4.105
9925	10	SS	โรงเรียนวัดทุ่งลุงมัสยิดภาพที่ 198	สงขลา	0.606
9926	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านสะทอน (วินครุ 2503)	สงขลา	13.416
9927	10	SS	โรงเรียนสะเตาะศรีชัยกัมพลานท่อนุสรณ์	สงขลา	18.507
9928	10	SS	โรงเรียนควนโคกวิทยา	สตูล	1.624
9929	10	SS	โรงเรียนบ้านวังปริง	สตูล	1.604
9930	10	SS	โรงเรียนอนุบาลทุ่งหว้า	สตูล	0.430
9931	10	SS	โรงเรียนบ้านแม่ขี (สิงห์ประชาสรรค์)	พัทลุง	1.500
9932	10	SS	โรงเรียนย่านตาขาววิเชียรบุรี	ตรัง	1.600
9933	10	SS	โรงเรียนกันตังพิทยากร	ตรัง	12.100
9934	10	SS	โรงเรียนคันหยงมีส	นราธิวาส	0.240
9935	10	SS	โรงเรียนบ้านท่าข้าม	ปัตตานี	0.660
9936	10	SS	โรงเรียนบางแก้วพิทยาคม	พัทลุง	0.520
9937	10	SS	โรงเรียนวัดเทพชุมนุม	สงขลา	0.500
9938	10	SS	โรงเรียนวนารังเณลิน จังหวัดสงขลา	สงขลา	0.500
9939	10	SS	โรงเรียนบ้านท่าแพงเพชร	สงขลา	1.250
9940	10	SS	โรงเรียนสตูลวิทยา	สตูล	1.500
9941	10	SS	โรงเรียนห้วยยอด	ตรัง	0.755
9942	10	SS	โรงเรียนบาเจาะ	นราธิวาส	0.713
9943	10	SS	โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม (นิคมวัฒนา)	สตูล	4.839
9944	10	SS	โรงเรียนห้วยยอด (กสิ่งวิทยาคาร)	ตรัง	16.787
9945	10	SS	โรงเรียนทุ่งยาวคงศิษย์	ตรัง	0.736
9946	10	SS	โรงเรียนวิเชียรมาตุ	ตรัง	0.694
9947	10	SS	โรงเรียนเรือเสาะอนุปัทม์	นราธิวาส	0.999
9948	10	SS	โรงเรียนยะหริ่ง	ปัตตานี	0.621
9949	10	SS	โรงเรียนวัดมัจฉาภิรมย์ (เพชรานุกุลกิจ)	ปัตตานี	0.855
9950	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านละหารมัสยิดภาพที่ 113	ปัตตานี	1.116
9951	10	SS	โรงเรียนเคหะปัตตานียานุกุล	ปัตตานี	0.540
9952	10	SS	โรงเรียนสายบุรี 'แจ้งประชาคาร'	ปัตตานี	0.425
9953	10	SS	โรงเรียนตะโหมด	พัทลุง	1.360
9954	10	SS	โรงเรียนป่าบอนพิทยาคม	พัทลุง	1.242
9955	10	SS	โรงเรียนบ้านพรอ	ยะลา	1.211
9956	10	SS	โรงเรียนบ้านโคกตาบารู	ยะลา	0.258
9957	10	SS	โรงเรียนบ้านนังสตาอินทร์มัสยิดภาพที่ 200 ที่ระลึก ส.ร.อ.	ยะลา	0.973
9958	10	SS	โรงเรียนบ้านนังสตาวิทยา	ยะลา	0.387
9959	10	SS	โรงเรียนเบตง วีระราษฎร์ประสาน	ยะลา	0.516
9960	10	SS	โรงเรียนบ้านน้ำกระจ่าย	สงขลา	0.715
9961	10	SS	โรงเรียนบ้านม่วงงาม (สิงห์สินศิริราษฎร์)	สงขลา	1.038
9962	10	SS	โรงเรียนบ้านหน้าวัดโพธิ์	สงขลา	4.213
9963	10	SS	โรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง	สงขลา	0.963
9964	10	SS	โรงเรียนธรรมโยสิต	สงขลา	1.335
9965	10	SS	โรงเรียนคลองแดนวิทยา	สงขลา	1.337
9966	10	SS	โรงเรียนวัดนพบุรีวิทยา	สงขลา	10.776
9967	10	SS	โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 2 สงขลา	สงขลา	0.720
9968	10	SS	โรงเรียนพะตงประสานศิริวัฒน์	สงขลา	1.621
9969	10	SS	โรงเรียนเทพา	สงขลา	0.146
9970	10	SS	โรงเรียนนาทวีวิทยาคม	สงขลา	0.236
9971	10	SS	โรงเรียนอนุบาลควนกาหลง	สตูล	0.724
9972	10	SS	โรงเรียนบ้านบึงจอร์	สตูล	0.597
9973	10	SS	โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๔๐ (บ้านควนโพธิ์)	สตูล	0.223
9974	10	SS	โรงเรียนทุ่งหว้าวิทย	สตูล	0.272
9975	10	SS	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล	สตูล	3.994
9976	10	SS	โรงเรียนป่าพะยอมพิทยาคม	พัทลุง	1.660
9977	10	SS	โรงเรียนวิเชียรชม	สงขลา	0.370
9978	10	SS	โรงเรียนจะโหนดพิทยาคม	สงขลา	0.626
9979	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นราธิวาส เขต 1	นราธิวาส	0.286
9980	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นราธิวาส เขต 2	นราธิวาส	6.640
9981	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3	ปัตตานี	5.310
9982	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 1	ปัตตานี	0.610

MV →

AK

Am M

รายการแสดงระยะทางสายเคเบิลใยแก้วนำแสงระหว่างสถาบันการศึกษา เส้นทางเครือข่ายปลายทาง เอกสารแนบที่ 1-3

ลำดับที่	โซน	พื้นที่	โรงเรียน	จังหวัด	OTDR km.
9983	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง	พัทลุง	0.524
9984	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 1	สงขลา	1.590
9985	10	SS	สนง.เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3	สงขลา	0.310
จำนวนเส้นทาง			9985	ระยะทางรวม	47,725.79

รายละเอียดเส้นทางการบำรุงรักษาเชิงรุก(Proactive Maintenance: ProAc)

เอกสารแนบที่ 2

ลำดับ	จุดตัด	ชนิดปัญหา	สถานที่/ประเภท	สถานที่/ประเภท	ปริมาณเงิน	ปริมาณเงิน	ปริมาณเงิน	ประเภท/ค่า			Total
								ARSS 24C	ARSS 24C	ARSS 12C	
35	35A	การรั่วซึมของคอนกรีตบริเวณใต้โถงทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	13,620,953.99	3,850,000	12,000	-	-	-	12,000
36	35A	โถงใต้ทางวิ่งบริเวณทางขึ้น (Proteccon)	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	11,249,320.99	43,966.3	20,000	-	-	-	20,000
37	35A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	7,915,566.99	1,485.86	32,000	-	-	-	32,000
38	35A	โถงใต้ทางวิ่งบริเวณทางขึ้น	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	7,945,367.99	35,121	8,000	-	-	-	8,000
39	35A	โถงใต้ทางวิ่งบริเวณทางขึ้น	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	9,131,936.99	31,480.6	4,000	-	-	-	4,000
40	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	13,246,264.99	4,350,146	10,000	-	-	-	10,000
41	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	13,558,151.99	16,055.33	10,000	-	-	-	10,000
42	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	19,011,879.99	2,956,664	8,000	-	-	-	8,000
43	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	13,852,308.99	13,759.2	10,000	-	-	-	10,000
44	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	18,780,782.100	7,621,155	6,000	-	-	-	6,000
45	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	17,686,375.100	14,979.9	6,000	-	-	-	6,000
46	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	18,310,000.99	3,137.53	6,000	-	-	-	6,000
47	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	18,129,822.99	2,282.75	6,000	-	-	-	6,000
48	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	18,715,001.99	9,518.89	10,000	-	-	-	10,000
49	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	18,149,890.99	14,692.2	6,000	-	-	-	6,000
50	10A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	18,421,177.99	4,538.97	4,000	-	-	-	4,000
51	10S1	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	7,851,059.100	35,128.9	4,000	-	-	-	4,000
52	10S1	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	7,139,777.100	30,223.1	2,500	-	-	-	2,500
53	10S1	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	6,764,568.100	4,495.19	2,000	-	-	-	2,000
54	10S1	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	6,865,509.100	2,592.98	50,000	-	-	-	50,000
55	10S1	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	6,923,352.100	9,989.71	5,000	-	-	-	5,000
56	10S1	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	6,673,712.100	6,115.93	6,200	-	-	-	6,200
57	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	17,142,212.99	4,850,996	5,000	-	-	-	5,000
58	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	17,395,692.100	6,632,314	7,000	-	-	-	7,000
59	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	16,736,028.100	1,797.18	12,000	-	-	-	12,000
60	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	16,033,334.100	1,610.10	12,000	-	-	-	12,000
61	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	15,722,228.100	1,180.14	9,500	-	-	-	9,500
62	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	17,282,986.99	4,537.72	13,000	-	-	-	13,000
63	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	17,462,161.99	3,157.10	29,000	-	-	-	29,000
64	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	16,877,236.100	40,667.9	8,000	-	-	-	8,000
65	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	16,833,340.99	11,802	8,000	-	-	-	8,000
66	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	17,521,751.100	7,992.4	4,000	-	-	-	4,000
67	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	17,761,168.100	7,640	6,000	-	-	-	6,000
68	20A	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	โถงใต้ทางวิ่ง	16,788,941.100	42,706	9,500	-	-	-	9,500

ARV Am N

ARV

เอกสารแนบที่ 2

รายละเอียดแผนทางการบำรุงรักษาเชิงรุก(Proactive Maintenance: ProAc)

ลำดับ	ชนิด	สถานี	สถานี	สถานี	สถานี	สถานี	หม้อไอน้ำ(ตัน)			Total
							ARSS 2AC	ARSS 2AC	DW 13C	
69	3(NEN)	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 2	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 5	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 5	16.73691	101.43741	16.73691	101.43741	4.00	4.00
70	3(NEN)	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 2	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 5	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 5	16.73698	101.29142	16.73698	101.29142	4.00	4.00
71	3(NEN)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	17.32192	102.01120	17.32192	102.01120	4.00	4.00
72	3(NEN)	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน	17.96982	103.01168	17.96982	103.01168	4.00	4.00
73	3(NEN)	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน	18.32723	103.33372	18.32723	103.33372	4.00	4.00
74	3(NEN)	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 2	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 5	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 5	16.63552	101.80950	16.63552	101.80950	4.00	4.00
75	3(NEN)	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนทดแทน เขต 2	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	16.98179	101.20312	16.98179	101.20312	4.00	4.00
76	3(NEN)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อน	ศูนย์ผลิตไฟฟ้าพลังความร้อน	18.25172	104.01433	18.25172	104.01433	4.00	4.00
77	3(NEN)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	17.11799	104.77131	17.11799	104.77131	4.00	4.00
78	3(NEN)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	17.35132	103.89172	17.35132	103.89172	4.00	4.00
79	3(NEN)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	17.36138	103.97065	17.36138	103.97065	4.00	4.00
80	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.415918	103.473518	16.425998	103.087662	2.00	2.00
81	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.438288	103.544311	16.482683	103.560987	3.50	3.50
82	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.598609	103.687356	16.573270	103.666704	4.00	4.00
83	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.553660	103.639298	16.516683	103.592602	7.00	7.00
84	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.508535	103.575888	16.482682	103.560970	3.00	3.00
85	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.647969	103.528986	16.425998	103.087662	6.50	6.50
86	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.226709	103.276030	16.207062	103.286295	2.00	2.00
87	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.185021	103.307562	16.177873	103.312887	2.00	2.00
88	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	15.871077	104.082002	15.841899	104.109156	4.00	4.00
89	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.502574	104.194307	16.501346	104.218845	3.00	3.00
90	4(NEO)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	16.692045	104.089002	16.708311	104.088137	2.00	2.00
91	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.687927	101.158048	16.555613	101.153620	4.00	4.00
92	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.593997	101.158018	16.627075	101.162205	4.00	4.00
93	4(NEO)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.208746	101.070975	16.338923	101.068853	4.00	4.00
94	4(NEO)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.403547	101.180515	16.433170	101.152062	4.00	4.00
95	4(NEO)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	16.124056	103.267558	16.007983	103.297580	3.00	3.00
96	5(NED)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	15.226792	103.076649	15.27147	103.16681	20.00	20.00
97	5(NED)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	15.58094	103.00516	15.50762	102.99623	4.00	4.00
98	5(NED)	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	ศูนย์ผลิตพลังงานชีวภาพ	15.01379	101.68703	14.91423	101.70178	12.00	12.00
99	6(C)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	14.278382	100.407666	14.278382	100.407666	5.00	5.00
100	6(C)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	14.088848	100.398581	14.088848	100.412778	3.00	3.00
101	6(C)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	14.830494	100.487115	14.825559	100.453299	4.00	4.00
102	6(C)	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	โรงผลิตพลังงานชีวภาพ	15.07203	100.98719	15.05206	100.96133	4.00	4.00

C. Au Pr R

รายละเอียดเส้นทางบำรุงรักษาเชิงรุก(Proactive Maintenance: ProAc)

เอกสารแนบที่ 2

ลำดับ	วันที่	สถานีบำรุง	สถานีบำรุง	สถานีบำรุง	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย			รวม	
						ARS 24C	DW 13C	ARS 13C		
103	60D	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.03125	14.79992	100.03125	-	1.00	*	1.00
104	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.03125	14.79992	100.03125	-	1.00	*	1.00
105	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.5095	13.80928	100.5095	-	6.00	*	6.00
106	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.49470	13.735928	100.49470	-	5.00	*	5.00
107	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.57549	13.790344	100.57549	-	6.00	*	6.00
108	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.54678	13.79982	100.54678	-	3.00	*	3.00
109	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.50801	13.68536	100.50801	-	6.00	*	6.00
110	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.57549	13.839445	100.57549	-	2.00	*	2.00
111	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.60726	13.76876	100.60726	-	2.00	*	2.00
112	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.516355	13.759197	100.516355	-	2.00	*	2.00
113	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.540130	13.740437	100.540130	-	5.50	*	5.50
114	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.614550	13.756257	100.614550	-	1.50	*	1.50
115	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.343287	13.786474	100.343287	-	8.00	*	8.00
116	60C	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.773663	14.573915	100.773663	-	2.00	*	2.00
117	7E1	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 101.211272	13.396507	101.211272	-	188.00	*	188.00
118	7E1	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 101.432279	13.759236	101.432279	-	4.00	*	4.00
119	800	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 99.634297	13.250376	99.634297	-	30.00	*	30.00
120	800	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 99.576181	13.360314	99.576181	-	20.00	*	20.00
121	800	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 99.470712	11.402720	99.470712	-	30.00	*	30.00
122	800	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 99.316866	9.131596	99.316866	-	4.00	*	4.00
123	800	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 99.316866	7.422689	99.316866	-	16.00	*	16.00
124	800	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 99.316866	7.559225	99.316866	-	30.00	*	30.00
125	1055	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.331913	7.021277	100.331913	-	4.00	*	4.00
126	1055	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.057346	7.999490	100.057346	-	1.50	*	1.50
127	1055	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 99.720207	7.208330	99.720207	-	4.00	*	4.00
128	1055	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 101.495164	6.482278	101.495164	-	5.00	*	5.00
129	1055	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 101.552764	6.371282	101.552764	-	2.00	*	2.00
130	1055	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 100.507384	6.968220	100.507384	-	4.00	*	4.00
131	1055	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 101.252035	6.546773	101.252035	-	2.50	*	2.50
132	20N3	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 101.145594	16.762533	101.145594	-	4.00	*	4.00
133	20N3	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 104.696463	16.64146	104.696463	-	4.00	*	4.00
134	20N3	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 104.08349	17.19776	104.08349	-	4.00	*	4.00
135	20N3	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 102.51372	17.23261	102.51372	-	4.00	*	4.00
136	50A3	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า	บริเวณสถานีขี้อวดท่า 105.18364	15.23932	105.18364	-	16.00	*	16.00

Handwritten signatures and initials are present on the right side of the page, including a large signature at the top right and several initials below it.

รายละเอียดเส้นทางบำรุงรักษาสิงโคร(Proactive Maintenance: ProAc)

เอกสารแนบที่ 2

ลำดับ สินค้า	สถานที่	สถานที่บำรุง รักษา	สถานที่บำรุง รักษา	ปริมาณ สินค้า	ปริมาณ สินค้า	รายการสินค้า			รวม	
						AQSS 2AC	DW 12C	AQSS 12C		
137	61C	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	13,836.84, 100,447.94	13,836.84, 100,447.94	-	2.00	-	2.00	
138	61C	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	13,786.16, 100,499.09	13,786.16, 100,499.09	-	-	2.00	2.00	
139	61C	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	13,756.27, 100,610.50	13,762.75, 100,647.85	-	-	8.00	8.00	
140	41W	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	12,547.00, 99,962.84	12,540.84, 99,970.87	-	8.00	-	8.00	
141	51W	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	12,050.92, 99,859.86	11,967.73, 99,832.98	-	12.00	-	12.00	
142	31NEU	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	16,576.63, 102,420.85	16,568.84, 102,428.84	-	4.00	-	4.00	
143	31NEU	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	17,281.18, 101,172.11	17,203.69, 101,207.19	4.00	-	-	4.00	
144	31NEU	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	17,339.10, 102,560.09	17,303.9, 102,437.11	-	6.00	-	6.00	
145	41NEC	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	16,079.46, 102,342.97	16,099.94, 102,376.34	-	3.00	-	3.00	
146	41NEC	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	16,181.22, 102,578.29	16,177.84, 102,582.63	-	2.00	-	2.00	
147	41NEC	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	16,471.45, 102,407.93	16,462.53, 102,423.14	2.00	-	-	2.00	
148	41NEC	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	16,070.73, 100,997.79	16,071.96, 101,039.60	-	4.36	-	4.36	
149	41NEC	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	16,047.82, 101,060.50	16,030.87, 101,077.82	-	2.00	-	2.00	
150	41NEC	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	15,367.51, 101,057.92	15,346.78, 101,032.27	-	3.00	-	3.00	
151	41NEC	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	15,893.10, 101,025.98	15,866.60, 101,012.62	-	3.50	-	3.50	
152	61C	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	14,605.14, 100,422.86	14,602.86, 100,388.77	-	-	4.00	4.00	
153	61C	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	14,605.14, 100,422.86	14,641.98, 100,498.66	-	-	7.00	7.00	
154	21NS	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	17,292.88, 99,782.65	17,307.04, 99,831.64	-	-	8.00	8.00	
155	31NEU	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	17,041.62, 101,182.25	17,012.47, 101,198.12	-	6.00	-	6.00	
156	61C	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร	เครื่องจักรไฟฟ้า (มอเตอร์)	14,080.16, 100,602.18	14,086.97, 100,617.84	-	-	5.00	5.00	
รวมทั้งหมด						449.50	666.50	30.00	121.50	1287.50

Handwritten signatures and initials: C, M, and a signature with an arrow pointing to the right.

Handwritten mark: M

PROACTIVE

1 : วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโคราช - เชื่อมต่อ(วชช.ยโสธร-วท.อำนาจเจริญ)

PROACTIVE 2569

PROJECT TITLE: สำนักงานจัดการทรัพยากรอุทกศึกษา วิทยาเขตฯ วิทยาลัยการกรร				
ROUTE NO./ROUTE NAME: 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโคราช - เชื่อมต่อ(วชช.ยโสธร-วท.อำนาจเจริญ)				
DRAWING TITLE: COVER				
สท. 87				
DESIGN BY	UPDATE BY	CHECKED	REVIEWED	APPROVED
DRAWN	DRAWN	NAME		
CHECKED	CHECKED	DATE		
DATE	DATE	SHEET NO.	SCALE	DRAWING NO.
		1/1	N.T.S.	



W

C. 191

Ch R

1 : วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุราษฎร์ธานี - เชื่อมต่อ(วางข.ย)ใยแสง - ระยะทาง 2,000 เมตร



PROJECT TITLE		สำนักงานโครงการชลประทานสุราษฎร์ธานี วิทยาลัยเกษตร วิทยาลัยนครศรีธรรมราช	
ROUTE NO. ROUTE NAME		1 โครงการเชื่อมต่อสายใยแสง - เชื่อมต่อ(วางข.ย)ใยแสง - ระยะทาง 2,000 เมตร	
DRAWING TITLE		OPTICAL FIBER CABLE ROUTING PLAN	
DESIGN BY	UPDATE BY	CHECKED	REVIEWED
DRAWN	DATE	DATE	DATE
CHECKED	CHECKED	SHEET NO.	SCALE
DATE	DATE	1 / 1	N.T.S.
PROJECT NO.		P.1.07.	
DETAIL DESIGN DRAWING		APPROVED	

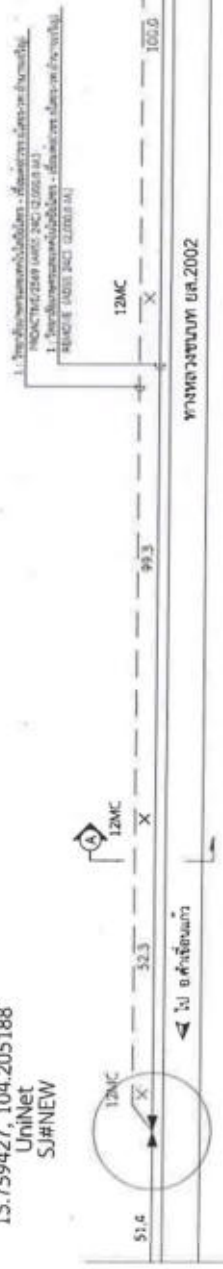
Handwritten signature or mark.

Handwritten signature and initials.

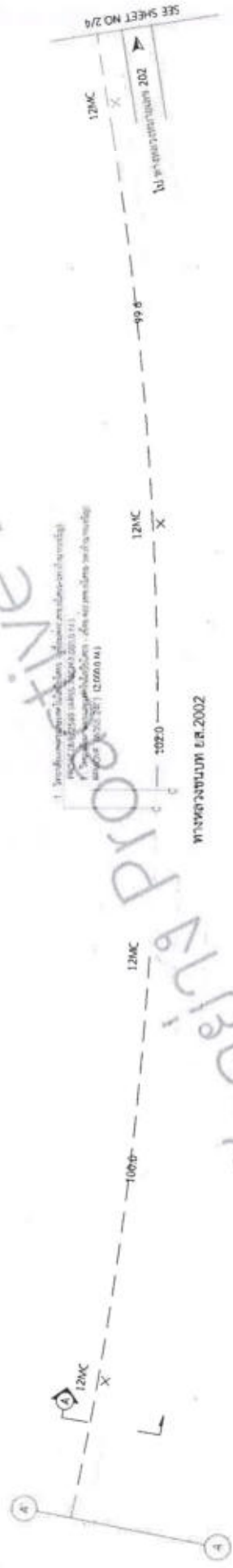
Projective 2569



15.759427, 104.205188
 UniNet
 SJ#NEW

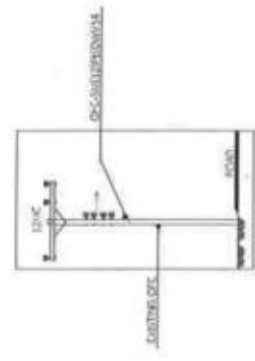


พิกัดจุดวางหมุด BM. 2002

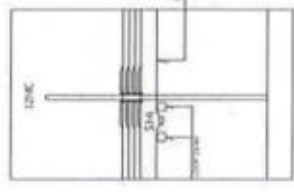


พิกัดจุดวางหมุด BM. 2002

SEE SHEET NO 2/4



SECTION (A)



DETAIL (A)

PROJECT TITLE: **ดำเนินการติดตั้งระบบการสื่อสารโทรคมนาคม ใยแก้วนำแสง ระบบศูนย์บริการ**

ROUTE NO. ROUTE NAME: **1. ระบุตำแหน่งจุดเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง - ให้แสดงตำแหน่งจุดเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (พิกัด UTM) และขนาดของกล่องเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (ขนาด 100x100 มม.)**

DRAWING TITLE: **OPTICAL FIBER CABLE DETAIL PLAN**

NO. 07.

DESIGN BY	UPDATE BY	CHECKED	REVIEWED	APPROVED
NAME:	NAME:	NAME:	NAME:	NAME:
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:	DATE:
SHEET NO.	SCALE	DRAWING NO.		
1 / 4	1:1000			

Projective 25699

now

C. Au

On N

SPECIFICATION
FOR
ALL DIELECTRIC SELF SUPPORTING (ADSS)
SINGLE MODE OPTICAL FIBER 24 CORES CABLE

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

m

→

P. AL Am K

**Specification for All Dielectric Self Supporting single mode optical fiber cable
(ADSS OFC for Core Network)**

1. General

- 1.1. This specification covers the requirements of All Dielectric Self Supporting (ADSS) single mode optical fiber cable to be supplied to "UniNet" Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation intended primarily for use in outside plant network.
- 1.2. The ADSS single mode optical fiber cable herein after referred to as the "CABLE" shall comply with the requirements of this specification and generally meet any latest relevant IEEE std. 1222 ,ITU-T Recommendations G.652 D or equivalent; unless otherwise specified in these specifications.
- 1.3. This specification shall be mainly designed to apply for core network/backbone network which is the optical network link from the exchange or access node to other exchanges or access node
- 1.4. The fiber type of the cable is Zero Dispersion Un-Shifted Single Mode (ZDUSSM) optical fiber. The number of fibers in cable shall be 24 fiber counts.
- 1.5. The primary design consideration of the cable shall protect the optical fibers from environmental and mechanical stresses.
- 1.6. The cable shall be applied for aerial and duct installation.
- 1.7. The cable proposed shall be new and its lifetime shall be at least 20 years without any significant deterioration. The Calculation of Optical Fiber life time shall be stated by the bidder
- 1.8. The cable proposed shall be comply with TIS.2166-2548.

ML

→

C.

192

Amr

1.9. CABLE shall be designed for hang on distribution transmission line structures of the Provincial Electricity Authority. CABLE shall be constructed and installed for operation under the following conditions:

Climate	tropical
Relative Humidity, non-condensing	up to 95%
Maximum pole span length	80 m
Ambient air temperature	up to 50° C

M

→

C.

A.L.

D.M.

2. Optical fiber characteristics

2.1 Physical Characteristics

ZDUSM requirements are defined:

Fiber Description		Zero Dispersion Un-Shifted Single-Mode (ZDUSM) (Dual Window) ITU-T G.652 D
Fiber	Type	Single mode type
	Material	High Grade Silica
Mode field diameter		$9.2 \pm 0.6 \mu\text{m}$
Mode field concentricity error		Max. $0.6 \mu\text{m}$
Cladding diameter		$125 \pm 1 \mu\text{m}$
Cladding non-circularity		Max. 2 %
Coating	material	UV acrylate
	diameter	$250 \pm 15 \mu\text{m}$
Fiber tensile strength		In accordance with IEC 60793-1-30 0.7 Gpa (1%)

2.2 Optical characteristics

Attenuation	at 1310 nm	Max. 0.40 dB/km
	at 1383 nm	Max. 0.35 dB/km
	at 1550 nm	Max. 0.25 dB/km
	at 1625 nm	Max. 0.30 dB/km
Zero dispersion wavelength		1300 ~ 1324 nm
Zero dispersion slope		Max. $0.092 \text{ ps}/(\text{nm}^2 \cdot \text{km})$
Chromatic dispersion	at 1310 nm	Less than $3.5 \text{ ps}/(\text{nm} \cdot \text{km})$
	at 1550 nm	Less than $20 \text{ ps}/(\text{nm} \cdot \text{km})$
Cable cut-off wavelength (λ_{cc}) or Fiber cut-off wavelength (λ_c)		Less than 1260 nm or 1100 ~ 1280 nm
Macrobend loss (100 turns, radius : 25 mm) at 1550 nm		Max. 0.1 dB
Polarization mode dispersion (PMD Link Design Value)		Less than $0.2 \text{ ps}/\text{km}^{1/2}$

m

→

↻

PAZ

Am K

Attenuation variation

The attenuation coefficient between 1,285 nm and 1,330 nm shall not exceed the attenuation coefficient at 1,310 nm by more than 0.1 dB/km. The attenuation of the fiber shall be distributed uniformly throughout its length such that there are no point discontinuities in excess of 0.1 dB.

MN

DR

CD

192

Am m

3. Optical fiber cable

3.1 Construction of optical fiber cable

The design of the Optical fiber cable shall account for the varying operating and environmental conditions that CABLE shall experience while in service.

3.1.1 Buffer tube

Loose tube buffer construction shall be implemented. The individually coated optical fiber(s) shall be surrounded by a buffer for protection from physical damage during fabrication, installation, and operation of the cable. The fiber coating and buffer shall be strippable for splicing and termination.

(a) Buffer tubes:

A buffer tube shall be sleeved over multiple fibers forming a fiber unit. A fiber unit shall consist of no more than 6 fibers. Each fiber unit shall be individually identifiable utilizing the color code presented in Table 3. If loose tube buffer construction is provided, buffer tubes shall be filled with a water-blocking gel.

(b) Fiber units:

All fibers contained in a fiber unit shall be identical in construction and optical performance. There shall be no mixture of ZDUSM and NZDSSM type fibers within a fiber unit nor shall there be a significant range in their performance.

3.1.2 Cable materials

The materials used for CABLE construction, shall meet the following requirements:

(a) Water blocking material

CABLE shall be used water blocking material such as yarns or tape to prohibit any moisture ingress or any water longitudinal migration within the fiber optic unit or along the fiber optic cable. The water tightness of the cable shall meet or exceed the test performance criteria as per IEC-60794-1-2-F5. The water blocking material contain a super absorbent polymer (SAP) with rapidly swell upon contact with water.

MR









(b) Outside jacket materials

The outer CABLE jacket shall consist of carbon black polyethylene resin to prevent damage from exposure to ultra-violet light, weathering, and high levels of pollution. The jacket shall conform to high density polyethylene (HDPE) standards as defined in ASTM D1248 CABLE configuration shall have a round profile.

(c) Non-metallic materials

CABLE design shall incorporate non-metallic elements in its construction

(d) Sheathing removal

CABLE sheath design shall permit easy removal without damage to the optical fibers or fiber units. The design shall incorporate two continuous ripcords under the jackets of each sheath for the entire length of CABLE.

3.1.3 Jacket construction

The jacket shall be black, smooth, concentric, and shall be free from holes, splits, blisters and other surface flaws. The jacket shall be extruded directly over the cable core and shall also be non-hygroscopic.

3.1.4 Inner strength members

A central strength member shall provide the mechanical strength to support the cable and provide cushioning against crushing. The central strength member shall be decoupled from the jacket materials.

The central strength member shall be made of non-metallic material, glass fiber reinforced plastic (FRP) or equivalent type material, as required.

mw *→* *Co.* *AL* *Am R*

The construction of the optical fiber cable shall be in accordance with Table 1 and Fig. 1

Table 1 Construction of cable

Number of fiber		24
Optical Fiber	Construction	According 2.1
Filling Compound	Material	Thixotropic Jelly Compound
Loose Tube	Material	(PBT) Polybutylene Terephthalate with color coding
	Fiber per Tube	6
	Inner Diameter	1.5 ± 0.1 mm
	Outer Diameter	2.2 ± 0.1 mm
	Assembly	Fibers are brought together with the filling compound and placed in the extruded tube
Filler Rod	Material	Polyethylene
	Quantity	1
Central Strength Member	Material	FRP (Fiberglass Reinforce with Plastic) If necessary jacketed with polyethylene
	Diameter	1.8 ± 0.1 mm
Stranding	Method	Reverse oscillation lay (ROL) technique (SZ Direction)
Water Blocking Element	Material	Swellable Yarn
Core Covering	Material	Water Blocking Tape
Additional Strength Member	Material	Aramid Yarn
Ripcord	Material	Polyester cord
Sheath	Material	UV - proof Black high-density polyethylene
	Thickness	Minimum 1.5 mm
Approx. Cable Diameter		11.5 mm
Approx. Cable Weight		85.0 kg/km

Mad

AD

C.

AGL

Am 12

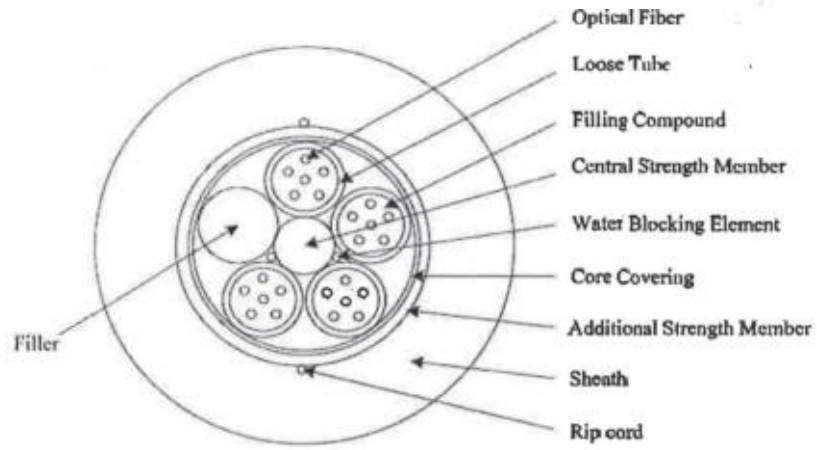


Fig. 1 Cross section of optical fiber cable

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page: *WV*, *DP*, *C.*, *PA*, *Amre*

4. Fiber coding

Fiber units shall be identifiable in accordance with TIA / EIA - 598 - A (Optical Fiber Cable Color Coding). color-coding scheme. The color coding of the optical fiber and loose tube specified in Table 2 and 3. The color-coding system shall be discernible throughout the design life of the cable.

Table 2 Identification of optical fiber

Fiber No.	Fiber color
1	Blue
2	Orange
3	Green
4	Brown
5	Slate
6	White

Table 3 Identification of loose tube

Loose tube No.	Loose tube color
1	Blue
2	Orange
3	Green
4	Brown

Coloring utilized for color coding optical fibers shall be integrated into the fiber coating and shall be homogenous. The color shall not bleed from one fiber to another and shall not fade during fiber preparation for termination or splicing.

Each cable shall have trace-ability of each fiber back to the original fiber manufacturer's fiber number and parameters of the fiber. If more than the specified number of fibers are included in any cable, the spare fibers shall be tested by the cable manufacturer and any defective fibers shall be suitably bundled, tagged and identified at the factory by the vendor.

mr

→

②

PAV

Am n

5. Requirements and Cable Characteristics

Table 4 provides ADSS Electrical and Mechanical Requirements for the minimum performance characteristics. CABLE installations are required.

Table 4 ADSS Electrical and Mechanical Requirements

Parameters		Value
Maximum span length		80 m
Initial Sag (% of span length)		1.0%
Maximum allowable pulling tension (During installation)		2,000 N
Worst case loading condition Maximum wind velocity (Short-term)	Maximum wind velocity	90 km/hr.
	Temperature	25 °C
Minimum bending Radius	During installation or handling	20 x External Diameter of Cable
	During service or fixed	15 x External Diameter of Cable

The bidder must submit the CABLE test report from manufacturer with company seal.

The bidder who failure to comply shall be disqualify.

The cable characteristics tests shall be conducted in accordance as following;

Tensile Loading Test

- Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - E1 A
- Test Length : 100 - 200 m
- Tensile Loading : 2,000 N
- Period : At least 1 hour
- Criteria : Attenuation change before, during and after testing shall not exceed 0.05 dB @ 1550 nm and no physical damage
- : A fiber strain shall not be greater than 0.33 % during and after testing.

mn *DR* *Q* *AGL* *Am*

Bending Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E11 B or IEC 60794 - 1 - 2 - E11 B
Mandrel Diameter	: 20 x D (D is outer diameter excluding messenger wire)
Number of Cycle	: At least 10 cycles
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Crush or Compressive Loading Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E3 or IEC 60794 - 1 - 2 - E3
Test Plate	: 100 mm
Load	: 2,200 N
Position	: At least 3 times at 3 places where not less than 500 mm apart
Period	: At least 10 minute each
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Torsion or Twist Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E7 or IEC 60794 - 1 - 2 - E7
Test Length	: 1 m
Mass of Weight	: 4.5 kg
Number of Cycle	: At least 10 cycles
Angle	: $\pm 180^\circ$
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Impact Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E4 or IEC 60794 - 1 - 2 - E4
Impact Energy	: 4.4 N.m According to Table 1 for Outside Plant application of TIA/EIA-455-25C Drop hammer mass and resulting test : Impact energy

Radius of Hammer Head: 12.5 mm

ma

DR

C.

152

Dr. M

Number of Cycle : Two in 3 different places spaced not less than 500 mm apart
 Criteria : Attenuation change during and after testing shall not
 : exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Water Penetration Test

Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - F5 B or IEC 60794 - 1 - 2 - F5 B
 Height of Water : 1 m
 Cable Length : 3 m
 Period : At least 24 hours
 Criteria : At the end of holding time, no water shall have leaked from
 : the opposite end of the cable.

Temperature Cycling Test

Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - F1 or IEC 60794 - 1 - 2 - F1
 Number of Cycle : At least 2 cycle
 Cycle and Temperature : 1 cycle consists of - 10°C for 16 hours and + 70°C for 16
 : hours excluding soaking time
 Criteria : Attenuation change during and after testing shall not
 : exceed 0.1 dB/km @ 1550 nm and no physical damage


Flexing Test

Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - E6 or IEC 60794 - 1 - 2 - E6
 Mandrel Diameter : 20 x D (D is outer diameter excluding messenger wire)
 Mass of Weight : 4.5 kg
 Number of Cycle : At least 10 cycles
 Criteria : Attenuation change during and after testing shall not
 : exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

6. Information Marking

6.1 Cable identification markings:

Alphabet interval 1 meter as detail given below, the characters are approximately 3 mm in height and the color shall preferably be white.

- THAI INDUSTRIAL STANDARD logo  and words: มอก. 2166-2548
- Property of "UniNet" สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สป.อว.)
- Name of manufacturer
- Year of manufacture
- Type and number of cores
- Purchase Contract Number
- Cable length every 1 meter from 0000 to 4000 meters

6.2 Reel markings:

Each side of every reel of CABLE shall be permanently marked in a minimum of 3 cm high white lettering with the following information.

- The vendors' address
- UniNet's destination address
- Cable part number
- Specification as to the type of cable, length, number of fibers, cable segment number, inspection stamp and date.

6.3 Cable drums:

All optical fiber cabling shall be supplied on strong drums provided with lagging of adequate strength, constructed to protect the cabling against all damage and displacement during transit, storage, and subsequent handling during installation. Both ends of the cable shall be sealed as to prevent the escape of filling compounds during shipment and handling.

MN *sd* *Q* *KW* *Am*

Contractor shall be supplied on all drums in lengths of not less than 4,000 meters/drum for installation and not less than 2,000 meters/drum for spare.

There shall be no factory splices allowed within a continuous length of CABLE. Only one continuous cable length shall be provided on each drum. The lengths of cable to be supplied on each drum shall be determined by a "schedule" prepared by and the responsibility of Contractor.

----- End Specifications ADSS-24 -----

mn

DR

CP

ASL

Oppm 12/2

SPECIFICATION
FOR
OPTICAL FIBER CABLE DROP WIRE TWISTED 12 CORES
(DROP WIRE OFC FOR ACCESS NETWORK)

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

MV

OR

Co.

PA

Am

Specification for Optical Fiber Cable Drop Wire Twisted 12 Cores
(Drop Wire OFC for Access network)

1. General

- 1.1. This specification covers the requirements of the standard single mode optical fiber cable for access service (Drop wire Twisted) to be supplied to "UniNet" Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation intended primarily for use in outside plant network.
- 1.2. The standard single mode optical fiber cable for access service (Drop wire Twisted) herein after referred to as the "DW-CABLE" shall comply with the requirements of this specification and generally meet any latest relevant ITU-T Recommendations G.652.D or equivalent; unless otherwise specified in these specifications.
- 1.3. This specification shall be mainly designed to apply for distribution and access service networks which are the optical networks link from the exchange or access node to other exchanges or access node and also supply for last mile service links.
- 1.4. The fiber type of the cable is Zero Dispersion Un-Shifted Single Mode (ZDUSSM) optical fiber. The number of fibers in cable shall be 4, 6, 8 and 12 fiber counts.
- 1.5. The primary design consideration of the cable shall protect the optical fibers from environmental and mechanical stresses.
- 1.6. The cable proposed shall be new and its lifetime shall be at least 20 years without any significant deterioration. The Calculation of Optical Fiber life time shall be stated by the bidder
- 1.8. DW-CABLE shall be designed for hang on distribution transmission line structures of the Provincial Electricity Authority. DW-CABLE shall be constructed and installed for operation under the following conditions:

Climate	tropical
Relative Humidity, non-condensing	up to 95%
Maximum pole span length	40 m
Ambient air temperature	up to 50° C

MN

→

Q.

192

Am 12

2. Optical fiber characteristics

2.1 Physical Characteristics

ZDUSM requirements are defined:

Fiber Description		Zero Dispersion Un-Shifted Single-Mode (ZDUSM) (Dual Window) ITU-T G.652 D
Fiber	type	Single mode type
	material	High Grade Silica
Mode field diameter		$9.2 \pm 0.6 \mu\text{m}$
Mode field concentricity error		Max. $0.6 \mu\text{m}$
Cladding diameter		$125 \pm 1 \mu\text{m}$
Cladding non-circularity		Max. 2 %
Coating	material	UV acrylate
	diameter	$250 \pm 15 \mu\text{m}$
Fiber tensile strength		In accordance with IEC 60793-1-30, 0.7 Gpa (1%)

2.2 Optical characteristics

Attenuation	at 1310 nm	Max. 0.40 dB/km
	at 1383 nm	Max. 0.35 dB/km
	at 1550 nm	Max. 0.25 dB/km
	at 1625 nm	Max. 0.30 dB/km
Zero dispersion wavelength		1300 ~ 1324 nm
Zero dispersion slope		Max. $0.092 \text{ ps}/(\text{nm}^2 \cdot \text{km})$
Chromatic dispersion	at 1310 nm	Less than $3.5 \text{ ps}/(\text{nm} \cdot \text{km})$
	at 1550 nm	Less than $20 \text{ ps}/(\text{nm} \cdot \text{km})$
Cable cut-off wavelength (λ_{cc}) or Fiber cut-off wavelength (λ_c)		Less than 1260 nm or 1100 ~ 1280 nm
Macrobend loss (100 turns, radius : 25 mm) at 1550 nm		Max. 0.1 dB
Polarization mode dispersion (PMD Link Design Value)		Less than $0.2 \text{ ps}/\text{km}^{1/2}$

mn

DR

C

KAL

Am

Attenuation variation

The attenuation coefficient between 1,285 nm and 1,330 nm shall not exceed the attenuation coefficient at 1,310 nm by more than 0.1 dB/km. The attenuation of the fiber shall be distributed uniformly throughout its length such that there are no point discontinuities in excess of 0.1 dB.

M2

C2

C2

P2

P2

3. Optical fiber cable

The design of the Optical fiber cable shall account for the varying operating and environmental conditions that DW-CABLE shall experience while in service. The construction of the optical fiber cable for access service shall be in accordance with Table 1, Fig. 1 and 2.

Table 1 Construction of optical fiber cable for access service

Number of fiber		4 and 8	6 and 12
Fiber buffer tube	Material	Single layer of polybutylene terephthalate (PBT)	
	Fiber/tube	4	6
Filling Compound in buffer tube	Material	Thixotropic Jelly	
The filler	Material	Polyethylene	
	Quantity	1 ~ 2	1 ~ 2
The water blocking materials	Material	Swellaable yarn	
Core Covering	Material	Water Blocking Tape	
Core binding	Material	Polyester yarn	
Ripcord	Material	Polyester cord	
	Direction	Two ripcords shall be placed under the sheath to be diametrically opposite of each other	
Outer sheath (on cable core)	Material	UV - proof high density black polyethylene	
	Thickness	Minimum 1.5 mm	
	Web	Minimum 1.0 x 0.5 mm	
Messenger wire	Material	Fiber Reinforcement Plastic (FRP)	
	Diameter	Minimum 2.5 mm	
Outer sheath (on messenger wire)	Material	UV - proof high density black polyethylene	
	Thickness	Minimum 1.0 mm	
Approx. Cable Diameter		8.6 mm	
Max. cable height		12.8 mm	
Approx. Cable Weight		80.0 kg/km	

WR

→

↻

AW

Amr

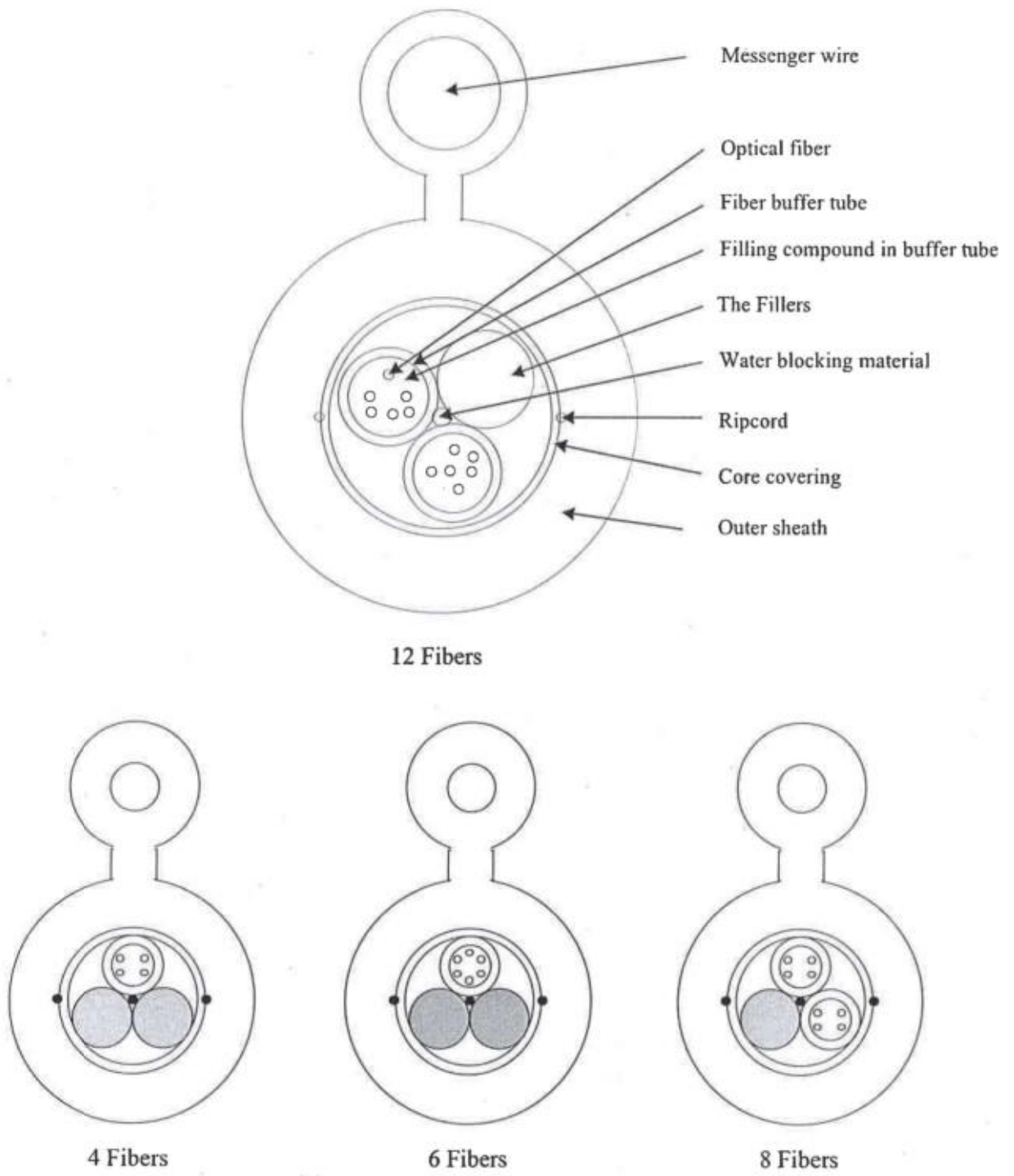


Fig. 1 Cross-section of optical fiber cable for access service

Ma

OR

C.

AN

OR R

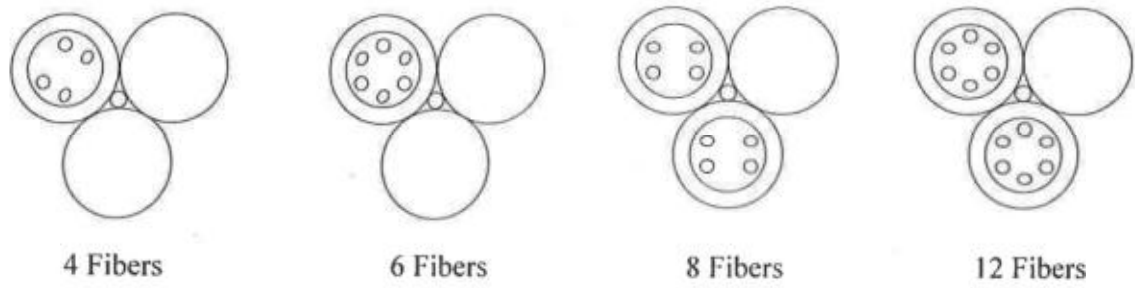


Fig. 2 Cross-section of optical fiber cable core

WV

→

⊙

AS

Am 12

4. Color coding

The color coding of the optical fiber and loose tube that specified in Table 2 and Table 3 respectively, shall be in accordance with EIA/TIA-598-A (Optical Fiber Color Coding)

Table 2 Identification of optical fiber

Fiber no.	Fiber color
1	Blue
2	Orange
3	Green
4	Brown
5	Slate
6	White

Table 3 Identification of fiber buffer tube

Fiber buffer tube no.	Fiber buffer tube color
1	Blue
2	Orange

Table 4 Cable structure

Fiber Capacities	No. of elements by layers		Loose tubes x Fiber in loose tube
	Tube	Filler	
4	1	2	1 x 4
6	1	2	1 x 6
8	2	1	2 x 4
12	2	1	2 x 6

NAJ









5. Mechanical and Environmental Test

The bidder must submit the CABLE test report from manufacturer with company seal.

The bidder who failure to comply shall be disqualify.

The optical fiber cable DW-CABLE has to pass the following list of Mechanical and Environmental Test

Tensile Loading Test

Test Method	: 1000. 2051 - 2543 - E1 or IEC 60794 - 1 - 2 - E1 A
Test Length	: 100 - 200 m
Tensile Loading	: 1,000 N
Period	: At least 1 hour
Criteria	: Attenuation change before, during and after testing shall not exceed 0.05 dB @ 1550 nm and no physical damage : A fiber strain shall not be greater than 0.33 % during and after testing.

Bending Test

Test Method	: 1000. 2051 - 2543 - E11 B or IEC 60794 - 1 - 2 - E11 B
Mandrel Diameter	: 20 x D (D is outer diameter excluding messenger wire)
Number of Cycle	: At least 10 cycles
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Crush or Compressive Loading Test

Test Method	: 1000. 2051 - 2543 - E3 or IEC 60794 - 1 - 2 - E3
Test Plate	: 100 mm
Load	: 2,200 N
Position	: At least 3 times at 3 places where not less than 500 mm apart
Period	: At least 10 minute each
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

mn

→

↻

AL

Am

Torsion or Twist Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E7 or IEC 60794 - 1 - 2 - E7
Test Length	: 1 m
Mass of Weight	: 4.5 kg
Number of Cycle	: At least 10 cycles
Angle	: $\pm 180^\circ$
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Impact Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E4 or IEC 60794 - 1 - 2 - E4
Impact Energy	: 2.9 N.m According to Table 1 for Drop cable application of TIA/EIA-455-25C Drop hammer mass and resulting test : Impact energy
Radius of Hammer Head:	12.5 mm
Number of Cycle	: Two in 3 different places spaced not less than 500 mm apart
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Water Penetration Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - F5 B or IEC 60794 - 1 - 2 - F5 B
Height of Water	: 1 m
Cable Length	: 3 m
Period	: At least 24 hours
Criteria	: At the end of holding time, no water shall have leaked from the opposite end of the cable.

MN

DR

C.

FAV

D.M.K.

Temperature Cycling Test

Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - F1 or IEC 60794 - 1 - 2 - F1

Number of Cycle : At least 2 cycles

Cycle and Temperature : 1 cycle consists of - 10°C for 16 hours and + 70°C for 16
: hours excluding soaking time

Criteria : Attenuation change during and after testing shall not
: exceed 0.1 dB/km @ 1550 nm and no physical damage

Flexing Test

Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - E6 or IEC 60794 - 1 - 2 - E6

Mandrel Diameter : 20 x D (D is outer diameter excluding messenger wire)

Mass of Weight : 4.5 kg

Number of Cycle : At least 10 cycles

Criteria : Attenuation change during and after testing shall not
: exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Table 5 Technical information of the cable

	Item	Specification
Minimum Bending Radius	During Installation or handling	20 x External Diameter of cable
	During Service or fixed	15 x External Diameter of cable

WV

→

↻


✓

Am

6. Information Marking

6.1 Cable identification markings:

Alphabet interval 1 meter as detail given below, the characters color shall preferably be white.

- THAI INDUSTRIAL STANDARD logo  and words: มอก. 2166-2548
- Property of "UniNet" สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สป.อว.)
- Name of manufacturer
- Year of manufacture
- Type and number of cores
- Purchase Contract Number
- Cable length every 1 meter from 0000 to 4000 meters

6.2 Reel markings:

Each side of every reel of DW-CABLE shall be permanently marked in a minimum of 3 cm high white lettering with the following information.

- The vendors' address
- UniNet's destination address
- Cable part number
- Specification as to the type of cable, length, number of fibers, cable segment number, inspection stamp and date.

ma

PR

C.

AGL

Prak

6.3 Cable drums:

All optical fiber cabling shall be supplied on strong drums provided with lagging of adequate strength, constructed to protect the cabling against all damage and displacement during transit, storage, and subsequent handling during installation. Both ends of the cable shall be sealed as to prevent the escape of filling compounds during shipment and handling.

Contractor shall be supplied on all drums in lengths of not less than 4,000 meters/drum for installation and not less than 2,000 meters/drum for spare.

There shall be no factory splices allowed within a continuous length of DW-CABLE. Only one continuous cable length shall be provided on each drum. The lengths of cable to be supplied on each drum shall be determined by a "schedule" prepared by and the responsibility of Contractor.

----- End Specifications DW-CABLE -----

MM

→

○

ASL

PM

SPECIFICATION
FOR
ANTI-RODENT SELF-SUPPORTING OPTICAL FIBER CABLE 12 AND 24 CORES
(OFC FOR CORE NETWORK)

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

WN









**Specification for Anti-Rodent Self-Supporting Optical Fiber Cable 12 And 24 Cores
(OFC For Core Network)**

1. General

- 1.1. This specification covers the requirements of the standard single mode Anti-Rodent Self-Supporting optical fiber cable to be supplied to "UniNet" Ministry of Higher Education, Science, Research, and Innovation intended primarily for use in outside plant network.
- 1.2. The standard single mode Anti-Rodent Self-Supporting aerial optical fiber cable herein after referred to as the "CABLE" shall comply with the requirements of this specification and generally meet any latest relevant ITU-T Recommendations G.652 D or equivalent; unless otherwise specified in these specifications.
- 1.3. This specification shall be mainly designed to apply for core network/backbone network which are the optical networks link from the exchange or access node to other exchanges or access node.
- 1.4. The fiber type of the cable is Zero Dispersion Un-Shifted Single Mode (ZDUSSM) optical fiber. The number of fibers in cable shall be 12 and 24 fiber counts.
- 1.5. The primary design consideration of the cable shall protect the optical fibers from environmental and mechanical stresses.
- 1.6. The cable shall be applied for aerial installation.
- 1.7. The cable proposed shall be new and its lifetime shall be at least 20 years without any significant deterioration. The Calculation of Optical Fiber life time shall be stated by the bidder
- 1.8. The cable proposed shall be complying with TIS.2166-2548.

mn

AR

Q.

AR

AR

1.9. CABLE shall be designed for hang on distribution transmission line structures of the Provincial Electricity Authority. CABLE shall be constructed and installed for operation under the following conditions:

Climate	tropical
Relative Humidity, non-condensing	up to 95%
Maximum pole span length	80 m
Ambient air temperature	up to 50° C

2. Optical fiber characteristics

2.1 Physical Characteristics

ZDUSM requirements are defined:

Fiber Description		Zero Dispersion Un-Shifted Single-Mode (ZDUSM) (Dual Window) ITU-T G.652 D
Fiber	Type	Single mode type
	Material	High Grade Silica
Mode field diameter		$9.2 \pm 0.6 \mu\text{m}$
Mode field concentricity error		Max. $0.6 \mu\text{m}$
Cladding diameter		$125 \pm 1 \mu\text{m}$
Cladding non-circularity		Max. 2 %
Coating	Material	UV acrylate
	Diameter	$250 \pm 15 \mu\text{m}$
Fiber tensile strength		In accordance with IEC 60793-1-30, 0.7 Gpa (1%)

WV

OR

C.

PAZ

Prm 12

2.2 Optical characteristics

Attenuation	at 1310 nm	Max. 0.40 dB/km
	at 1383 nm	Max. 0.35 dB/km
	at 1550 nm	Max. 0.25 dB/km
	at 1625 nm	Max. 0.30 dB/km
Zero dispersion wavelength		1300 ~ 1324 nm
Zero dispersion slope		Max. 0.092 ps/(nm ² .km)
Chromatic dispersion	at 1310 nm	Less than 3.5 ps/(nm.km)
	at 1550 nm	Less than 20 ps/(nm.km)
Cable cut-off wavelength (λ_{cc}) or Fiber cut-off wavelength (λ_c)		Less than 1260 nm or 1100 ~ 1280 nm
Macrobend loss (100 turns, radius : 25 mm) at 1550 nm		Max. 0.1 dB
Polarization mode dispersion (PMD Link Design Value)		Less than 0.2 ps/km ^{1/2}

Attenuation variation

The attenuation coefficient between 1,285 nm and 1,330 nm shall not exceed the attenuation coefficient at 1,310 nm by more than 0.1 dB/km. The attenuation of the fiber shall be distributed uniformly throughout its length such that there are no point discontinuities in excess of 0.1 dB.

MW

OR

C.

AL

Dir. N2

3. Optical fiber cable

The design of the Optical fiber cable shall account for the varying operating and environmental conditions that CABLE shall experience while in service. The construction of the optical fiber cable for access service shall be in accordance with Table 1, Fig. 1 and 2.

Table 1 Construction of optical fiber cable for Anti-Rodent Self-Supporting optical fiber cable

Number of fiber		12	24
Fiber buffer tube	Material	Single layer of polybutylene terephthalate (PBT)	
	Fiber/tube	6	
Filling Compound in buffer tube	Material	Thixotropic Jelly	
The filler	Material	Polyethylene	
	Quantity	3	1
The water blocking materials	Material	Swellable yarn	
Core Covering	Material	Water Blocking Tape	
Additional Strength Member	Material	Aramid yarns	
Core binding	Material	Polyester yarn	
Ripcord	Material	Aramid cords	
	Direction	Two ripcords shall be placed under the armor to be diametrically opposite of each other	
Armor	Material	A corrugated steel tape coated with Polymer on both sides	
	Thickness	Steel tape : Nominal 0.15 mm Polymer: Nominal 0.05 mm	
Outer sheath	Material	UV - proof high density black polyethylene	
	Thickness	Minimum 1.5 mm	
Approx. Cable Diameter		11.5 mm	
Approx. Cable Weight		120 kg/km	

12

DR

C.

192

Dr. 12

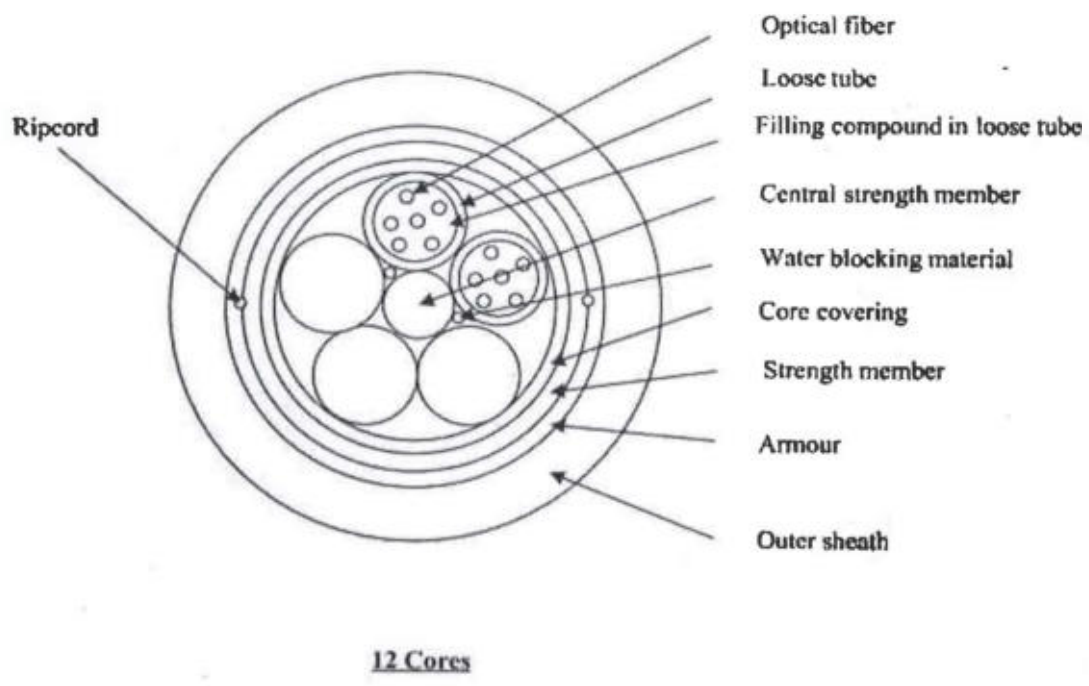


Fig. 1 Cross-section of Anti-Rodent Self-Supporting Optical Fiber Cable

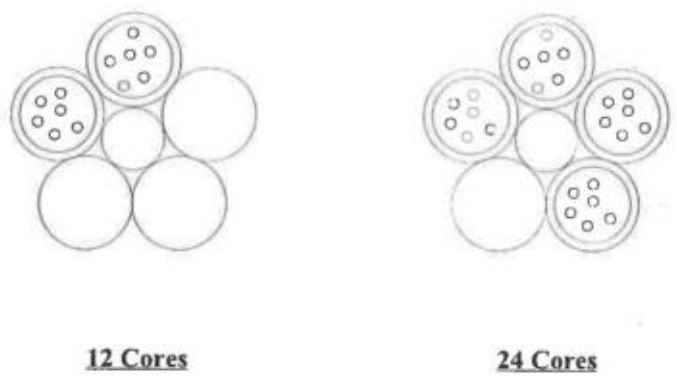


Fig. 2 Cross-section of optical fiber cable core

MN

DR

C.

KAL

Other

4. Color coding

The color coding of the optical fiber and loose tube that specified in Table 2 and Table 3 respectively, shall be in accordance with EIA/TIA-598-A (Optical Fiber Color Coding)

Table 2 Identification of optical fiber

Fiber no.	Fiber color
1	Blue
2	Orange
3	Green
4	Brown
5	Slate
6	White

Table 3 Identification of fiber buffer tube

Fiber buffer tube no.	Fiber buffer tube color
1	Blue
2	Orange
3	Green
4	Brown

Table 4 Cable structure

Fiber Capacities	No. of elements by layers		Loose tube x Fiber in loose tube
	Tube	Filler	
12	2	3	2 x 6
24	4	1	4 x 6

WV

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

5. Mechanical and Environmental Test

The optical fiber cable CABLE has to pass the following list of Mechanical and Environmental Test

Tensile Loading Test

- Test Method : ๓๐๓. 2051 - 2543 - E1 or IEC 60794 - 1 - 2 - E1 A
- Test Length : 100 - 200 m
- Tensile Loading : 1,800 N
- Period : At least 1 hour
- Criteria : Attenuation change before, during and after testing shall not exceed 0.05 dB @ 1550 nm and no physical damage
: A fiber strain shall not be greater than 0.33 % during and after testing.

Bending Test

- Test Method : ๓๐๓. 2051 - 2543 - E11 B or IEC 60794 - 1 - 2 - E11 B
- Mandrel Diameter : 20 x D (D is outer diameter excluding messenger wire)
- Number of Cycle : At least 10 cycles
- Criteria : Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Crush or Compressive Loading Test

- Test Method : ๓๐๓. 2051 - 2543 - E3 or IEC 60794 - 1 - 2 - E3
- Test Plate : 100 mm
- Load : 2,200 N
- Position : At least 3 times at 3 places where not less than 500 mm apart
- Period : At least 10 minute each
- Criteria : Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

MN









Torsion or Twist Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E7
Test Length	: 1 m
Mass of Weight	: 4.5 kg
Number of Cycle	: At least 10 cycles
Angle	: $\pm 180^\circ$
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Impact Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - E4
Impact Energy	: 4.4 N.m According to Table 1 for Outside Plant application of TIA/EIA-455-25C Drop hammer mass and resulting test impact energy
Radius of Hammer Head:	12.5 mm
Number of Cycle	: Two in 3 different places spaced not less than 500 mm apart
Criteria	: Attenuation change during and after testing shall not exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Water Penetration Test

Test Method	: IEC 60794 - 1 - 2 - F5 B
Height of Water	: 1 m
Cable Length	: 3 m
Period	: At least 24 hour
Criteria	: At the end of holding time, no water shall have leaked from the opposite end of the cable.

MV

→

C.

AL

Pm D

Temperature Cycling Test

- Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - F1 or IEC 60794 - 1 - 2 - F1
- Number of Cycle : At least 2 cycles
- Cycle and Temperature : 1 cycle consists of - 10°C for 16 hours and + 70°C for 16
: hours excluding soaking time
- Criteria : Attenuation change during and after testing shall not
exceed 0.1 dB/km @ 1550 nm and no physical damage

Flexing Test

- Test Method : IEC 60794 - 1 - 2 - E6 or IEC 60794 - 1 - 2 - E6
- Mandrel Diameter : 20 x D (D is outer diameter excluding messenger wire)
- Mass of Weight : 4.5 kg
- Number of Cycle : At least 10 cycles
- Criteria : Attenuation change during and after testing shall not
exceed 0.1 dB @ 1550 nm and no physical damage

Table 5 Technical information of the cable

	Item	Specification
Minimum Bending radius	During Installation or handling	20 x External Diameter of cable
	During Service or fixed	15 x External Diameter of cable

The bidder must submit the CABLE test report from manufacturer with company seal.

The bidder who failure to comply shall be disqualify.

MN










6. Information Marking

6.1 Cable identification markings:

Alphabet interval 1 meter as detail given below, the characters color shall preferably be white.

- THAI INDUSTRIAL STANDARD logo  and words: มอก. 2166-2548
- Property of "UniNet" สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา(สป.อว.)
- Name of manufacturer
- Year of manufacture
- Type and number of cores
- Purchase Contract Number
- Cable length every 1 meter from 0000 to 4000 meters

6.2 Reel markings:

Each side of every reel of CABLE shall be permanently marked in a minimum of 3 cm high white lettering with the following information.

- The vendors' address
- UniNet's destination address
- Cable part number
- Specification as to the type of cable, length, number of fibers, cable segment number, inspection stamp and date.

WV

→

C.

AL

Am 12

6.3 Cable drums:

All optical fiber cabling shall be supplied on strong drums provided with lagging of adequate strength, constructed to protect the cabling against all damage and displacement during transit, storage and subsequent handling during installation. Both ends of the cable shall be sealed as to prevent the escape of filling compounds during shipment and handling.

Contractor shall be supplied on all drums in lengths of not less than 4,000 meters/drum for installation and not less than 2,000 meters/drum for spare.

There shall be no factory splices allowed within a continuous length of CABLE. Only one continuous cable length shall be provided on each drum. The lengths of cable to be supplied on each drum shall be determined by a "schedule" prepared by and the responsibility of Contractor.

----- End Specifications Anti-Rodent Self-Supporting Optical Fiber Cable -----

WV

AR

Q

PL

Am 12

Optical fiber cable Installation Hardware

The fittings and accessories described herein are indicative of installation hardware typically used for ADSS CABLE installations and shall not necessarily be limited to the following:

1. Materials:

All suspension clamp, dead end clamp and pipe holding clamp assemblies shall be fabricated from aluminum or aluminum alloy.

2. Suspension clamp assemblies:

Preformed armor grip suspension clamps and rods shall be designed to carry for the safety of the maximum vertical load and shall have a slip strength that is not exceeded the manufacturer maximum rated CABLE load (MRCL) and maximum rated CABLE strain (MRCS).

3. Dead End clamp assemblies:

Dead end clamp assemblies shall allow the CABLE to be continuous pass through without cutting the CABLE. The slip strength shall not be less than the rated tensile strength of the CABLE.

4. Pipe holding clamp assemblies:

Clamp assemblies shall be designed with proper force to hold the down pipe without becoming loose from the tower structure. The clamp assemblies shall locate on the proper places with considerable intervals.

5. Vibration dampers:

CABLE installed on transmission lines which it has a span length over 80meters shall use Spiral Vibration Dampers (if needed) located over the reinforcing rodsof the fittings at suspension and tension points on each span. Determining the exact placement of vibration dampers is belonged to the contractors.

Contractor shall have the responsibility for determining and design, selecting the proper fitting and accessories used for the standard ADSS cable installations of the project.

MN

→

Q

AL

Am

Optical fiber cable Installation Hardware

The fittings and accessories described herein are indicative of installation hardware typically used for ADSS CABLE installations and shall not necessarily be limited to the following:

1. Materials:

All suspension clamp, dead end clamp and pipe holding clamp assemblies shall be fabricated from aluminum or aluminum alloy.

2. Suspension clamp assemblies:

Preformed armor grip suspension clamps and rods shall be designed to carry for the safety of the maximum vertical load and shall have a slip strength that is not exceeded the manufacturer maximum rated CABLE load (MRCL) and maximum rated CABLE strain (MRCS).

3. Dead End clamp assemblies:

Dead end clamp assemblies shall allow the CABLE to be continuous pass through without cutting the CABLE. The slip strength shall not be less than the rated tensile strength of the CABLE.

4. Pipe holding clamp assemblies:

Clamp assemblies shall be designed with proper force to hold the down pipe without becoming loose from the tower structure. The clamp assemblies shall locate on the proper places with considerable intervals.

5. Vibration dampers:

CABLE installed on transmission lines which it has a span length over 80 meters shall use Spiral Vibration Dampers (if needed) located over the reinforcing rods of the fittings at suspension and tension points on each span. Determining the exact placement of vibration dampers is belonged to the contractors.

Contractor shall have the responsibility for determining and design, selecting the proper fitting and accessories used for the standard ADSS cable installations of the project.

Optical fiber termination and splicing

Splicing of the optical fiber cabling shall be minimized through careful Contractor planning. **There shall be no mid-span splices allowed.** All required splices shall be planned to occur at tower structures or within facilities.

All optical fiber splicing shall be accomplished with fusion splices and each splice shall be fitted with a splice protection sheath. All splices and bare fiber shall be neatly installed in covered splice trays supporting no more than 12 splices each.

(1) Splice enclosures

(A) Suitable splice enclosures shall be provided to encase the optical cable fusion splices in protective, moisture and dust free environment. The splice enclosures shall be compiled with the followings:

WPN OR C. PR DM

IN-LINE CLOSURE FOR OPTICAL FIBER CABLE

(In-line closure for core network)

1. GENERAL

1.1 This specification covers requirement of re-enterable fiber optic splice closure that shall be met to ensure the satisfactory operation of a fiber optic splice closure in outside plant environments.

1.2 This specification contains criteria for fiber optic splice closure which shall be installed in horizontal direction.

1.3 The scope of uses, the closure according to this specification shall be applied to use for covering the spliced fibers of optical fiber cable in core network (may called as "backbone") installing in manhole, direct buried and aerial optical fiber cable network

1.4 Full details of this following information shall be provided in bidding document by bidder. Failure in this item, the proposal shall be disqualified.

- Product specification issued by product manufacturer.
- The material and grade of material used as per Section 3.1 in this specification.

2. GENERAL REQUIREMENTS

2.1 The configuration of the fiber optic cable closure shall be in-line design and allowable for easy re-entry, splicing, assembly and installation as follow: straight joint and branch joint. Dome closure is not concerned in this specification.

2.2 The closure kit shall be easy for handling and installation. The closure shall allow easy fiber access during installation and maintenance.

2.3 The closure shall be able of accepting additional cables without removal of the sheath retention or strength member clamping hardware on previously terminated cables or disturbing existing splices.

MB

→

Q

KAL

Dr. M

2.4 The closure shall be sealed with high quality grade rubber gasket or silicon gasket or equivalent. The cable sealing of closure shall be based on gel-tape or sealing tape technology or equivalent. The heat shrinkable seal system is not allowable.

2.5 The cable port seal shall be non heat shrink seal while the gap between the cable port seal of the closure and the cable shall be tightened by sealing system.

2.6 All small parts of fastener hardware used to assemble the closure body for opening/closing the closure such as nuts, bolts and other assembling hardware etc shall be captivated for preventing accidental loss (connect with housing) and for easy workability during installation and maintenance activities.

2.7 The closure shall be possible to terminate different cable types. The strength members of the cables shall be mechanically attached to the inner hardware of the closure.

2.8 The closure shall at least contain 6 (SIX) entrance port. Each cable ports required shall be capable to accommodate for ADSS cable diameter around 10 – 12 mm. ,DW cable diameter around 8-10 mm. and Figure 8 Armored Aerial Optical Fiber Cable 24 Cores diameter around 13-20 mm. Unused cable ports shall be closed with plugs. At least 1(one) set of the branch off kit accessories (minimum 2 sub cable ports) installing at cable port for distribution cable shall be separately provided.

2.9 The closure shall be capable of accommodating splice organizer which accept fusion splice method. The closure shall have provisions, for storing fiber splices in an orderly and identifiable manner, mountings for splice organizer assembly, and space for fiber access.

2.10 The closure organizer tray shall be 12 fibers per organizer tray and hinge-able parts (or hinging tray).

2.11 All fiber cable elements shall be routed in such a way that no transmission degradation is seen after accessing these cable elements. The minimum bend radius of the fibers after installation shall be 30 mm throughout the whole closure system.

2.12 Installation of the closure shall not require special tool or equipment, other than those normally carried by splicer or craftsman. The closure shall be designed for installation by using

MN

①

②

PAL

③

the amount of tool types as less as possible. Tool-less installation and wrench tool of hex flat head bolt/nut are preferably, the insert lock head bolt/nut shall not be allowable.

2.12 The closure shall be provided two self-supporting aerial strand clamps which made from stainless steel. Its clamps shall be capable to accommodate for ADSS cable (no sharp edges, corners, burrs or other hazardous features that could result in damage to the cable)

2.13 The closure shall have no sharp edges, corners, burrs or other hazardous features that could result in damage to the fiber or injury to splicer or craftsman.

2.14 The closure kit shall at least consist of the following components:

- a) Closure cover 1 set
- b) Fiber splice organizer
- c) Clamping for mounting on cable strand 1 set
- d) Heat shrink splice protector (Sleeve size 60 mm) with stainless steel reinforced metal rod.
- e) Sealing gasket
- f) Sealing tape or gel tape or equivalent
- g) Buffer tube or transportation tube, if necessary, depending on each manufacturer product design.
- h) Cable clamps
- i) Alcohol tissue
- j) Shield continuity, bonding and external grounding components (Suitable for closure type)
- k) Dummy plugs for unused cable port
- l) Instruction at least one per closure kit preparing in Thai or English language including:
 - Installation and maintenance instruction
 - Description how to manage or arrange the fiber inside closure
 - Drawings or pictures of fully fiber installed inside closure and finish installed closure related to applications concerned.

MN

OR

R

192

Am R

3. TECHNICAL REQUIREMENTS

3.1. Material Requirements

3.1.1. Housing or Covers shall be fabricated from black durable high density thermoplastic, which resists to solvents and stress cracking and be compatible with chemicals and other materials used in the various closure applications. This plastic also resists deterioration when exposed to the ultraviolet ray of the sun for long life. Dimension of housing shall be less than 400 x 200 x 130 mm. weight ≤ 2.50 kg.

3.1.2. All gaskets shall be fabricated from high quality grade rubber or equivalent and be compatible with chemicals and other materials to which they might be exposed in normal applications.

3.1.3. Splice tray and tray cover shall be made of polycarbonate or ABS in white or similar color. The black color is not acceptable.

3.1.4. Reinforced metal rod for protective sleeve shall be made of stainless steel.

3.1.5. All outside parts of metallic materials shall be made of stainless steel (304 series grade) such as bolts, nuts, and self stranding clamps.

MM

DR

Q

PR

DR 12

IN-LINE CLOSURE FOR OPTICAL FIBER CABLE

(In-line closure for Distribute and Last mile network)

1. GENERAL

1.1 This specification covers requirement of re-enterable fiber optic splice closure that shall be met to ensure the satisfactory operation of a fiber optic splice closure in outside plant environments.

1.2 This specification contains criteria for fiber optic splice closure which shall be installed in horizontal direction.

1.3 The scope of uses, the closure according to this specification shall be applied to use for covering the spliced fibers of optical fiber cable in core network (may called as "Distribute or Last mile") installing in manhole, direct buried and aerial optical fiber cable network

1.4 Full details of this following information shall be provided in bidding document by bidder. Failure in this item, the proposal shall be disqualified.

- Product specification issued by product manufacturer.
- The material and grade of material used as per Section 3.1 in this specification.

2. GENERAL REQUIREMENTS

2.1 The configuration of the fiber optic cable closure shall be in-line design and allowable for easy re-entry, splicing, assembly and installation as follow: straight joint and branch joint. Dome closure is not concerned in this specification.

2.2 The closure kit shall be easy for handling and installation. The closure shall allow easy fiber access during installation and maintenance.

2.3 The closure shall be able of accepting additional cables without removal of the sheath retention or strength member clamping hardware on previously terminated cables or disturbing existing splices.

MM

DR

C.

PAZ

Dr. R

2.4 The closure shall be sealed with high quality grade rubber gasket or silicon gasket or equivalent. The cable sealing of closure shall be based on gel-tape or sealing tape technology or equivalent. The heat shrinkable seal system is not allowable.

2.5 The cable port seal shall be non heat shrink seal while the gap between the cable port seal of the closure and the cable shall be tightened by sealing system.

2.6 All small parts of fastener hardware used to assemble the closure body for opening/closing the closure such as nuts, bolts and other assembling hardware etc shall be captivated for preventing accidental loss (connect with housing) and for easy workability during installation and maintenance activities.

2.7 The closure shall be possible to terminate different cable types. The strength members of the cables shall be mechanically attached to the inner hardware of the closure.

2.8 The closure shall at least contain 4 (Four) entrance port. Each cable ports required shall be capable to accommodate for DW cable diameter around 8-10 mm. Unused cable ports shall be closed with plugs. At least 1(one) set of the branch off kit accessories (minimum 2 sub cable ports) installing at cable port for distribution cable shall be separately provided.

2.9 The closure shall be capable of accommodating splice organizer which accept fusion splice method. The closure shall have provisions, for storing fiber splices in an orderly and identifiable manner, mountings for splice organizer assembly, and space for fiber access.

2.10 The closure organizer tray shall be 12 fibers per organizer tray and hinge-able parts (or hinging tray).

2.11 All fiber cable elements shall be routed in such a way that no transmission degradation is seen after accessing these cable elements. The minimum bend radius of the fibers after installation shall be 30 mm throughout the whole closure system.

2.12 Installation of the closure shall not require special tool or equipment, other than those normally carried by splicer or craftsman. The closure shall be designed for installation by using the amount of tool types as less as possible. Tool-less installation and wrench tool of hex flat head bolt/nut are preferably, the insert lock head bolt/nut shall not be allowable.

ms

SP

C

192

Am 12

2.12 The closure shall be provided two self supporting aerial strand clamps which made from stainless steel. Its clamps shall be capable to accommodate for DW cable (no sharp edges, corners, burrs or other hazardous features that could result in damage to the cable)

2.13 The closure shall have no sharp edges, corners, burrs or other hazardous features that could result in damage to the fiber or injury to splicer or craftsman.

2.14 The closure kit shall at least consist of the following components:

- a) Closure cover 1 set
- b) Fiber splice organizer
- c) Clamping for mounting on cable strand 1 set
- d) Heat shrink splice protector (Sleeve size 60 mm) with stainless steel reinforced metal rod.
- e) Sealing gasket
- f) Sealing tape or gel tape or equivalent
- g) Buffer tube or transportation tube, if necessary depending on each manufacturer product design.
- h) Cable clamps
- i) Alcohol tissue
- j) Shield continuity, bonding and external grounding components (Suitable for closure type)
- k) Dummy plugs for unused cable port
- l) Instruction at least one per closure kit preparing in Thai or English language including
 - Installation and maintenance instruction
 - Description how to manage or arrange the fiber inside closure
 - Drawings or pictures of fully fiber installed inside closure and finish installed closure related to applications concerned.







3. TECHNICAL REQUIREMENTS

3.1. Material Requirements

3.1.1. Housing or Covers shall be fabricated from black durable high density thermoplastic, which resists to solvents and stress cracking and be compatible with chemicals and other materials used in the various closure applications. This plastic also resists deterioration when exposed to the ultraviolet ray of the sun for long life. Dimension of housing shall be less than 50x220x170 mm. weight 1.2 kg.

3.1.2. All gaskets shall be fabricated from high quality grade rubber or equivalent and be compatible with chemicals and other materials to which they might be exposed in normal applications.

3.1.3. Splice tray and tray cover shall be made of polycarbonate or ABS in white or similar color. The black color is not acceptable.

3.1.4. Reinforced metal rod for protective sleeve shall be made of stainless steel.

3.1.5. All outside parts of metallic materials shall be made of stainless steel (304 series grade) such as bolts, nuts, and self stranding clamps.

M

DR

C

R

Am 12

WALL MOUNTED FIBER DISTRIBUTION FRAME

1. GENERAL

1.1. This specification covers the requirements of the fiber distribution frame intended to use for cross connection of fiber network

1.2. This FDF shall be designed under indoor environmental condition which used in building. The primary design consideration of the FDF shall protect the optical fiber from environmental and mechanical stresses.

1.3. The fiber patch cord and pigtail used for this FDF specification

1.4. Full details of this following information shall be provided in technical bidding proposal by bidder. Failure in this section the proposal shall be disqualified.

- Product specification and drawings or pictures of all product components
- The material used and grade (or composite material) in detail for all components of product proposed
- Pictures of fully loaded termination of FDF covering housing, patching and splicing area (showing the wiring of splicing tray and connectorized pigtails) and description how to manage or arrange the cables, pigtails and patch cords wiring of FDF .

2. DESIGN AND FEATURE

The wall mounted FDF shall accommodate 12, 24 and 48 fibers and shall at least composed of followings :

- Wall mounted FDF housing
- Splicing area

Splice tray(s)

Bending control devices

- Patching area

Patch panel

2.1. Wall mounted FDF housing







2.1.1. FDF housing shall conform to or exceed IP20 protection level

2.1.2. FDF shall be separated into 2 compartments; a splicing area and a patching area.

2.1.3. FDF housing shall have 2 swing doors and shall be lockable by key which one door shall be used for covering splicing area and another door shall be L-shaped swing design using for covering patching area according to figure 1. Each swing door shall be attached to the housing with an internally positioned hinge.

2.1.4. Splicing area and patching area in the FDF housing shall be provided at least 2 entrance ports at each specified position which the entrance positions shall follow as figure 1. The entrance ports shall be sealed with a solid removable grommet.

2.1.5. The enclosed wall mount FDF shall be as follows:

Fiber capacities	Typical dimension	
	Minimum area (WxH) (mm ²)	Minimum depth (D) (mm)
12	82,350.0	85
24	136,968.0	85
48	136,986.0	140

Thickness (minimum): 1.5 mm

The bidder can propose any dimensions of width and height but its total area (WxH) shall not below than the minimum area (WxH) as specified in table 1.

2.1.6. FDF housing design shall focus on maximum modularity and flexibility to allow easy on-site assembly and to suite with any types of FDF applications.

2.1.7. FDF housing shall be capable of being installed wall mounted. No access from the rear. For safety reason, FDF housing shall be provided the mounting hardware to secure and assure the FDF housing to be firmly installed with building wall or other available structures.

2.1.8. FDF housing shall permit easy access to cables, patch cords and pigtailed during installation, maintenance and upgrade without removal the other existing components

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

and without disturbing the systems already in service.

2.1.9. Optical fiber cables and patch cords shall be organized, stored and mechanically protected in the housing. Provision shall be made for the adequate protection and bend control of cables, patch cords and pigtails throughout the housing (called positive fiber management). A minimum bend radius of 30 mm shall be respected to all bend controls.

2.1.10. All critical bend positions of whole length of patch cord wiring, there shall be bend control devices which have curve surface structure. Hoop or ring or equivalent is not allowable to use for patch cord as such critical bend position.

2.1.11. Protective color coating of the FDF housing shall use powder color coating method with minimum thickness of 50 μm. The other color coatings than powder color coating are not allowable.

2.1.12. Standard kit content of the FDF housing shall be as follows:

1) Pre-mounted fiber wiring management component for all length of cable, OFC loose tube, patch cord, pigtail such as bending control device, etc. The fiber wiring management components shall also be sufficiently installed in cable/OFC tube routing and patch cord routing area.

2) Installation Instructions (at least 1 set)

Fully in details of installation Instruction.

Drawings or pictures of fully loaded termination of wall mounted FDF proposed and description how to manage or arrange the cables, pigtails and patch cords wiring of FDF.

3) Identification strips or marking of manufacturer

4) Identification label/markings/card/card holder and record system to identify the cables, patch cords, pigtails, fibers, station route and caution sign etc.

5) Cable termination system for instance: cable attachment plate with cable clamp and strength member fixations

6) Flexible tubing, transportation (protection) tube etc.

7) Wall mounting kit.

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

2.1.13. The bidder can propose the different design from as specified in figure 1 which can be proved that having better performance and easier operation.

2.2 Splicing Area

2.2.1. The splicing area as defined in this specification shall consist of splice tray holder and splice trays. The splicing components shall be designed to be mounted in FDF housing.

2.2.2. The appearance of product shall be precise, elaborate and none of deformation, sharp edge, crack, scratch, flaw, stain and burr. Its functionality shall be easy for operation.

2.2.3. The splice tray shall provide mechanical protection and storage of pigtailed fibers, splices, connectors and other passive optical devices in FDF housing.

2.2.4. The splice tray shall be designed to allow the accommodation of the fibers with a minimum bend radius of 30 mm throughout the whole system after installation.

2.2.5. The splicing organizer tray shall be hinge-able parts (or hinging tray) and accommodate the single splices up to 12 fibers per organizer tray. The tray holder belt or equivalent shall be also provided.

2.2.6. The splicing components mounting design shall focus on maximum modularity and flexibility to allow easy on-site assembly and to suite with any types of FDF applications.

2.2.7. The splice protection sleeve holder/slot of the splice tray shall be able to hold the spliced fibers securely and shall not be loose at either vertical or horizontal alignment of the splice tray.

2.2.8. The bidder can propose the different design from as specified above which having better performance and easier-operation and it shall then be acceptable with requiring to maintain the maximum capacity 12 fibers/tray and shall able to be mounted in FDF housing.

2.3 Patching Area

The patching area as defined in this specification shall be required as follows:

General Requirements

2.3.1. The appearance of product shall be precise, elaborate and none of deformation,

MV

→

C.

KSL

Prm M

sharp edge, crack, scratch, flaw, stain and burr. Its functionality shall be easy for operation.

2.3.2. The patch panel shall be designed to be securely mounted in FDF housing. Patch panel mounting kit shall be provided.

2.3.3. The patch panel shall be designed for easy operation to access the connector for patching or other maintenance activities.

2.3.4. Protective color coating of the patch panel shall use powder color coating method with minimum thickness of 80 μm . The other color coatings than powder color coating are not allowable.

2.3.5. The whole patch panel area should be in same background color.

Specific Requirements

2.3.6. In case of FC/UPC connector used,

1) Through adaptor shall be the standard D-shaped, ceramic alignment sleeve. It shall be allow terminating with the same standard connector type of the manufacturer.

2) The patch panel hole for through adaptor shall be the standard D shape. To be easily accessed for patching and maintenance.

3) The minimum hole spacing of through adaptor (measured from center to center) in horizontal and vertical interval shall be 25 mm and 19 mm respectively. The minimum spacing below bottom row shall be 24 mm when measured up to center of the lowest row hole of the through adaptor. The minimum spacing between the last column hole and the inner edge of the patch panel shall be 24 mm as shown in figure 2. The spacing shall be designed based on easy-access to all connectors.

4) The patch panel capacity shall be equipped with through adaptor required according to table 2 (Ordering Information) which accommodate 12 fibers (6 rows x 2 columns), 24 fibers (6 rows x 4 columns or 12 rows x 2 columns) or maximum 48 fibers (12 rows x 4 columns). Running fiber count pattern shall be as per figure 2.

ms

sd

Q

PR

Am 12

2.3.7. In case of SC/UPC connector used,

1) Through adaptor shall be the standard square shaped, ceramic alignment sleeve. It shall be allow terminating with the same standard connector type of the manufacturer.

2) The patch panel hole for through adaptor shall be the standard square shaped. To be easily accessed for patching and maintenance.

3) The minimum hole spacing of through adaptor (measured from center to center) in the vertical interval shall be 25 mm which the horizontal interval shall be depends on the manufacturer design. The minimum spacing below bottom row shall be 24 mm when measured up to center of the lowest row hole of the through adaptor. The minimum spacing between the last column hole and the inner edge of the patch panel shall be 24 mm as shown in figure 3. The spacing shall be designed based on easy-access to all connectors.

4) The patch panel capacity shall be equipped with through adaptor required according to table 2 (Ordering Information) which accommodate 12 fibers (6 rows x 2 columns), 24 fibers (6 rows x 4 columns or 12 rows x 2 columns) or maximum 48 fibers (12 rows x 4 columns). Running fiber count pattern shall be as per figure 3. The number of columns can be different from as specified but each row shall be in even number of through adaptor.

3. MATERIAL REQUIREMENTS

3.1. Housing

3.1.1. Material: made of metal material shall be steel or aluminum or equivalent.

3.1.2. Housing thickness shall not be less than 1.5 mm

3.2. Splicing and patch panel area

3.2.1. Tray: Polycarbonate, PBT or ABS

3.2.2. Through adapter : Ni (nickel) plated brass or stainless steel (300 series grade) or better corrosion resistance material for metal part, and ceramic alignment sleeve.

3.2.3. Patch panel: made of same FDF housing material.

3.3. All metal hardware and metal part shall be resistant to the corrosive influences

MR









they may encounter in normal use.

4. PERFORMANCE REQUIREMENTS

4.1. Through Adaptor Endurance

Each side of through adaptor shall be terminated and re-terminated with standard connector. Each side of through adaptor shall withstand a minimum mating/demating of 500 times after test check the appearance (as specified below). The attenuation and return loss change per connector before and after test shall be less than 0.2 dB and 2 dB respectively when used the 1310, 1550 nm source wavelength.

The appearance: the sample shall be examined with naked eyes for damage and the sample shall not appear the deformation, flaws, defects or cracks that could impair functionality.

4.2. FDF housing door Endurance

Each side of the FDF housing door shall be opened to its extreme position. This door shall then be closed again into its extreme position. This sequence shall be repeated 500 cycle times.

5. PRODUCT MARKING AND IDENTIFICATION

5.1. All major component of wall mounted FDF shall be marked with manufacturer trademark or name.

5.2. Identification label/markings/card/card holder and record system for fiber routing, fiber count number or other necessary sign or detail in whole wall mounted FDF area shall be provided.

6. ORDERING INFORMATION

Table 2

Product Type	Capacity(fibers)	Packing
Wall mounted FC/UPC 12F	12	1 set/box
Wall mounted FC/UPC 24F	24	1 set/box
Wall mounted FC/UPC 48F	48	1 set/box
Wall mounted SC/UPC 12F	12	1 set/box
Wall mounted SC/UPC 24F	24	1 set/box

M

→

P

PL

Am 12

Wall mounted SC/UPC 48F	48	1 set/box
-------------------------	----	-----------

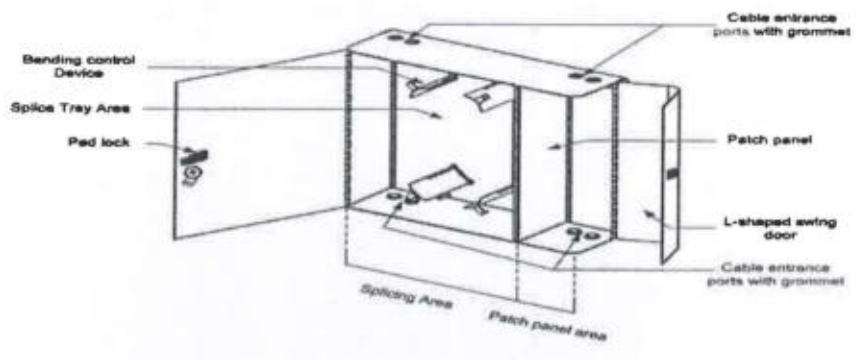


Figure 1 An example of a wall mounted FDF housing design

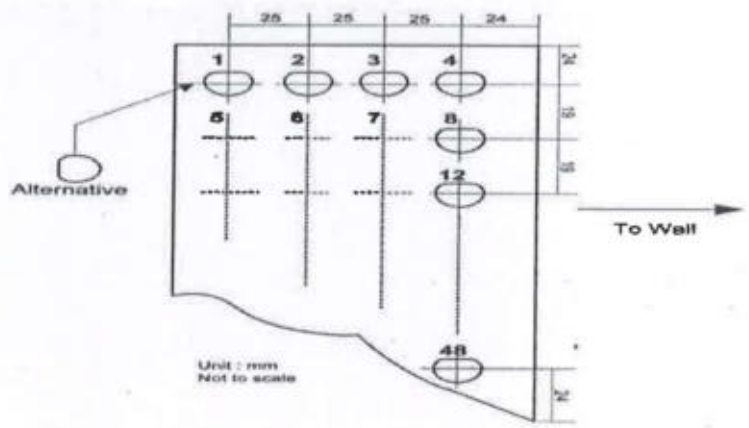


Figure 2 Typical FC patch panel of wall mounted FDF 48F (12 rows x 4 columns)
(minimum spacing required)

M R C JL Pm R

FIBER DISTRIBUTION FRAME (FDF) FOR EXCHANGE
(FDF for Exchange)

1. GENERAL

1.1. This specification covers the requirements of the fiber distribution frame (FDF) to be supplied intended to use for cross connection of fiber network in building.

1.2. This FDF shall be designed under indoor environmental condition which used in building. The primary design consideration of the FDF shall protect the optical fiber from environmental and mechanical stresses. The FDF required as this specification shall be in accordance with figure 1 to 3 or better design.

1.3. The fiber patch cord and pigtail used for this FDF specification shall be according to patch cord and pigtail specification.

1.4. Full details of this following information shall be provided in technical bidding proposal by bidder. Failure in this section the proposal shall be is qualified.

- Product specification and drawings (or pictures) of all product components issued by manufacturer.

- The material used and grade (or composite material) in detail for all components of product proposed.

- Pictures of fully loaded termination of FDF covering the rack, patching/splicing shelf (showing the wiring of splicing tray, connectorized pigtails, through adaptors and patch cords) and description how to manage or arrange the cables, pigtails and patch cords wiring of FDF.

2. Design and Feature

FDF required in this specification shall at least compose of followings:

- FDF Rack (herein after referred to as the "Rack") :
 - Enclosed Rack (Rack with cabinet), 19" rack size (482.6 mm)
 - Part of optical fiber cable (OFC) routing and OFC loose tube routing
 - Part of excess patch cord storage and patch cord routing

- Shelf Units (or may called sub-rack),
 - Patching/splicing shelf

The FDF proposed shall be designed in accordance with figure 1 (Dimension and allocation of FDF).

2.1. FDF Rack

2.1.1. The rack shall be the metal rack and shall be compliant with ETSI specification ETS 300 119-2 (Engineering requirement for rack and cabinet). The rack shall be enclosed in cabinet with swing double doors and meet the IP20 protection level according to IEC 60529. Its double doors shall be lockable, transparent and removable/re-assembling.

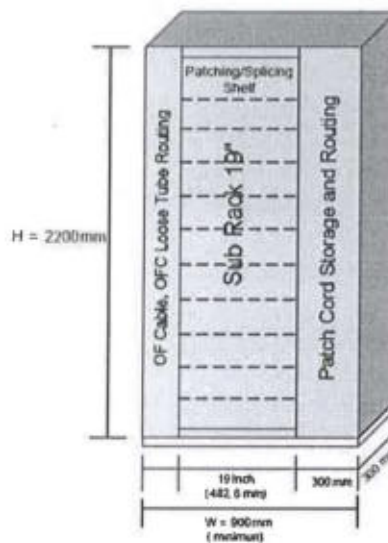


Figure 1 Dimension and allocation of FDF

2.1.2. The size of the enclosed rack shall be as follows:

- Height: 2,200 mm
- Width: 900 mm (minimum)
- Depth: 300 mm

Wd

AR

AR

AR

AR

2.1.3. The rack design shall focus on maximum modularity and flexibility to allow easy on-site assembly and to suite any kind of FDF application.

2.1.4. The rack shall be capable of being installed back to back, side to side or against the wall. No access from the rear or from either side. Since this is the floor type rack and 2.2 meters height for safety reason, the rack shall be provided the mounting hardware to secure and assure the FDF firmly installed with building floor or other available structures.

2.1.5. The rack shall have complete flexibility in patching from one side of the rack to the other, without the need to pre-calculate the individual cable lengths. Storage of excess length of patch cords shall be provided.

2.1.6. The rack shall permit easy access to cables, patch cords and pigtails during installation, maintenance and upgrade without removal the other existing shelf and without disturbing the systems already in service. The rack shall be only accessible from the FDF front side.

2.1.7. Optical fiber cables and patch cords shall be organized, stored and mechanically protected in the rack. Cables and patch cords shall be able to enter from the top or the bottom of the rack. Provision shall be made for the adequate protection and bend control of cables, patch cords and pigtails throughout the rack (called positive fiber management). A minimum bend radius of 30 mm shall be respected to all bend controls.

2.1.8. All critical bend positions of whole length of patch cord wiring, there shall be bend control devices which have curve surface structure. Hoop or ring or equivalent is not allowable to use for patch cord as such critical bend position.

2.1.9. Each individual units, its front panel controls and indicators shall be properly identified by simple symbols or labels in English or Thai.

2.1.10. The free location in rack or shelf units (for future extensions) shall be fitted with dust covers or dummy panels in order to prevent the shelf units from dust and improve the equipment appearance.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

2.1.11. Protective color coating of the rack shall use powder color coating method with minimum thickness of 50 μm . The other color coatings than powder color coating are not allowable.

2.1.12. The rack (part of OF cable and OFC loose tube routing) shall be designed to allow the accommodation of the incoming/outgoing OFC up to 12 cables. The incoming/outgoing cable shall be handled by the break out unit to ensure the cable protection/management in between the rack unit to sub-rack unit. The incoming/outgoing cable shall be fitted into a cable attachment plate with cable clamp and then the cable loose tubes shall be distributed by cable break out unit device into the flexible tube before get into the shelf unit (splicing/patching shelf). All hardware concerned in this section shall be sufficiently provided to accommodate the in-out OFC as specified.

2.1.13. Standard kit content of the FDF rack shall be as follows:

- 1) Enclosed rack
- 2) Pre-mounted fiber wiring management component for all length of cable, OFC loose tube, patch cord, pigtail such as patch guide, patch drum, patch drum plate, cable hoop, bending control device etc. The fiber wiring management components shall also be sufficiently installed in cable/OFC tube routing and patch cord routing area.
- 3) Installation Instructions (at least 2 sets/FDF)
 - Fully in details of installation Instruction.
 - Drawings or pictures of fully loaded termination of FDF proposed and description how to manage or arrange the cables, pigtails and patch cords wiring of FDF.
- 4) Identification strips or marking of manufacturer
- 5) Identification label/markings/card/card holder and record system to identify the cables, patch cords, pigtails, fibers, station route and caution sign etc.
- 6) Cable termination system for instance: cable attachment plate with cable clamp, cable break out unit including cable gland and strength member fixations. The termination system component quantity shall also be sufficiently provided as specified.
- 7) Flexible tubing, transportation (protection) tube etc.

MN

Am 12

8) Earthing facility: connection of the metal parts to each other and a connection point to the building earthing, at least one (1) earthing point shall be provided in the rack, all metallic parts of the rack shall be electrically interconnected with this earthing point.

9) Cable shield ground facility

2.2. Shelf Units

The shelf units (may called sub-rack or patching/splicing shelf) as defined in this specification shall be required as follows:

General Requirements

2.2.1. The shelf units shall be of plug-in type and designed to be mounted in FDF rack (19") as specified in section 2.1.

2.2.2. The shelf unit requirement shall be the drawer (slide out) type or swing type. The splice magazine type or the connector module type is not allowable for this specification.

2.2.3. Manufacturing process and assembly of all shelf unit components shall use international industry standard. The appearance of product shall be precise, elaborate and none of deformation, sharp edge, crack, scratch, flaw, stain and burr. Its functionality shall be easy for operation.

2.2.4. Protective color coating of the shelf unit housing shall use powder color coating method with minimum thickness of 50 μm . The other color coatings than powder color coating are not allowable.

2.2.5. The whole patch panel area and front cover at the front side of shelf should be in same background color.

2.2.6. The patching/splicing shelf shall be designed to put in the same shelf unit together, herein after called "patching/splicing shelf".

2.2.7. The patching/splicing shelf shall provide mechanical protection and storage of pigtailed, fibers, splices, connectors and other passive optical devices in FDF rack.

WZ

→

Ca

AL

Pm 12

2.2.8. Through adaptor shall be ceramic alignment sleeve. It shall allow to terminate with the same standard connector type of the other manufacturer.

2.2.9. The shelf shall be designed to allow the accommodation of the fibers with a minimum bend radius of 30 mm throughout the whole system after installation.

2.2.10. Each patching/splicing shelf unit shall be fully covered with front cover (identification plate) when the shelf is in the extreme close position. Its front cover shall be hinge-able cover and inside of cover there shall be the label to note the fiber, routing details related to each fiber adaptor position on patching panel.

2.2.11. The splicing organizer tray shall be hinge-able parts (or hinging tray) and accommodate the single fusion splices up to 12 fibers per organizer tray and support the heat shrink splice protector (Sleeve size 60 mm). The tray holder belt shall be also provided.

2.2.12. The spacing on the pigtail side between the through adaptor and the splicing tray or fiber management devices, the spacing between those shall be kept the enough space to conveniently access all through adaptors, connectors and pigtails.

2.2.13. In case of FC/UPC connector used,

1) Each patching/splicing shelf capacity shall be equipped with through adaptor up to maximum 48 fibers (4 rows x 12 columns) and running fiber count as per figure 3

2) The patching panel shall be designed to be easy-removable to change the through adaptor from FC/UPC to be SC/UPC or LC without changing the major part of the shelf unit.

3) The patching panel hole for through adaptor shall be the standard D-shape. To be easily accessed for patching and maintenance, the minimum hole spacing of through adaptor (measured from center to center) in horizontal and vertical interval shall be 25 mm and 19 mm respectively. The minimum spacing below bottom row shall be 24 mm when measured up to center of lowest row hole of through adaptor hole as shown in figure 3.

2.2.14. In case of SC/UPC connector used

MN DR CR BR DR

1) Each patching/splicing shelf capacity shall be equipped with through adaptor up to maximum 72 fibers (6 rows x 12 columns or other better allocations) and running fiber count as per figure 4.

2) The patching panel shall be designed for easy operation to access the connector for patching or other maintenance activities. The minimum spacing between through adaptors shall be in accordance with figure 4, except for the vertical spacing shall depend on manufacturer design based on easy-access to all connectors.

Specific Requirements

2.2.16. Design concept of patching access shall be only the front patching which is classified to be the shelf units as follows:

- 1) Drawer (slide out) type (as shown in figure 2)
- 2) Pivot or swing type (as shown in figure 3)

The bidder shall not propose combination of those two design concepts in one FDF. If not otherwise specified in TOR (Term of Reference), each bidder shall be able to propose both design concepts and bidding evaluation committee will considerate the design concept proposed to make decision what design concept should be selected.

2.2.17. In case of shelf unit with drawer (slide out) type proposal

1) The shelf unit design in general shall be referred to figure 2 for guideline.

2) The patching/splicing shelf unit shall consist of chassis with drawer and accommodate the mounting bracket for splicing trays, pigtail bend control devices, patching panel and identification front plate etc.

3) The patching/splicing shelf functionality shall be easy for operation. The drawer tray shall be securely locked by itself with the chassis while the drawer is opened by sliding out to its extreme position in order to prevent the shelf dropping down and also when the drawer tray is closed by sliding into its extreme position the drawer tray shall be securely locked by itself with the chassis.

2.2.18. In case of shelf unit with pivot or swing type proposal

- 1) The shelf unit design in general shall be referred to figure 2 for guideline.
- 2) The patching/splicing shelf unit shall at least consist of chassis with swing mechanism system, splicing trays, pigtail bend control devices, patching panel and identification front plate etc.
- 3) The patching/splicing shelf functionality shall be easy for operation. The drawer tray shall be securely locked by itself while the drawer is opened by swing out (swing to right side of operator) to its extreme position (90 degree) in order to prevent the shelf moving and also when the drawer tray is closed by sliding into its extreme position the drawer tray shall be securely locked by itself.
- 4) The patching/splicing shelf shall be designed to support the full load of its application without obstruction to swing-out and swing the patching/splicing shelf. The swing mechanism system shall be installed to strengthen the supporting of shelf-weight and its loads through the product service life.

2.2.19. The bidder can propose the different patching/splicing shelf design from as specified above which having better performance and easy operation than requirements in this specification and it shall then be acceptable requiring to maintain the maximum capacity of 48 fibers/shelf and 72 fibers/shelf within 3U (maximum)height shelf for FC and SC connector respectively.

3. Material Requirements

3.1. Rack

3.1.1. Material: made of metal material shall be steel or aluminum or equivalent. Non-metal material shall be allowable.

3.2. Shelf Units

3.2.1. Patching/Splicing shelf

1) Drawer: metal material chassis shall be steel, aluminum or equivalent and non-metal material shall be allowable.

mn *OR* *Q* *192* *Am n*

2) Tray: Polycarbonate, PBT or ABS

3) Through adaptor: Ni (nickel) plated brass or stainless steel (300series grade)

or better corrosion resistance material for metal part, and ceramic alignment sleeve.

3.2.2. Dummy panel (if any)

1) Drawer: metal material shall be steel, aluminum or equivalent and non-metal material shall be allowable.

3.3. All metal hardware and metal part shall be resistant to the corrosive influences they may encounter in normal use.

4. Product Marking and Identification

4.1. All major component of FDF shall be marked with manufacturer trademark or name.

4.2. Identification label/markings/card/card holder and record system for fiber routing, fiber count number or other necessary sign or detail in whole FDF area shall be provided.

5. Ordering Information

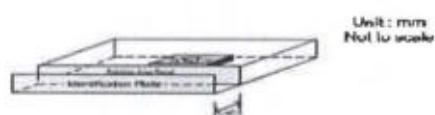


Figure 2 typical patching/splicing shelf unit

* Note : This figure 2 intend to explain the spacing between a patching panel and an identification plate and guide the general design of patching/splicing shelf.

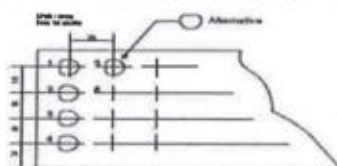


Figure 3 Typical FC patch panel of shelf unit (minimum spacing required)

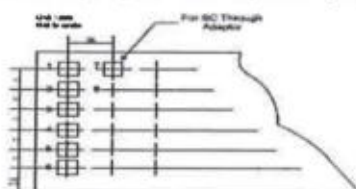


Figure 4 Typical SC patch panel of shelf unit (minimum spacing required)

SINGLE MODE FIBER PATCH CORD AND PIGTAIL

WV

AD

CA

AC

Am

(FC/UPC, SC/UPC, LC/UPC)

1. GENERAL

1.1. This specification covers the requirements of the standard patch cord and pigtail to be supplied

1.2. The patch cord shall be used for optical fiber jump ring between FDF (Fiber Distribution Frame) on patching panel and equipment. The pigtail application shall be used to splice at non-connector end with incoming cable and another end of pigtail coupling with connector shall be terminated to patching panel of FDF.

1.3. This patch cord and pigtail shall be designed under indoor environmental condition which used in building. The primary design consideration of the cable shall protect the optical fiber from environmental and mechanical stresses. The patch cord and pigtail required as this specification shall be in accordance with Figure 1 to 17.

1.4. Abbreviation;

FC/UPC: Fiber Connector / Ultra polished Physical Contact.

SC/UPC: Subscription channel Connector / Ultra polished Physical Contact.

LC/UPC: Lucent / ultra polished Physical Contact.

1.5. Full details of this following information shall be provided in technical bidding proposal by bidder, Failure in this Section (1.4) the proposal shall be disqualified.

- Product specification issued by manufacturer including specification of fiber cord, pigtail, connector kit etc.

- The material used and grade (or composite material) in detail for all components of product proposed.

2. Specific Requirements

The patch cord and pigtail shall compose of fiber cord (cable) and connector kit assemblies as shown in Figure 1 to Figure 17.

2.1. Fiber Cord requirements



2.1.1. Fiber Characteristics

All fiber characteristics of the fiber cord shall be, at least, in accordance with the ITU-T Recommendation G.652.D, Single Mode Optical Fiber Cable and shall be as follows.

Cladding Diameter: $125 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$

Core-Clad Concentricity Error: $\leq 0.5 \mu\text{m}$

Cladding Non-Circularity: $\leq 1.0\%$

Mode Field Diameter @ 1310 nm: $9.2 \mu\text{m} \pm 0.4 \mu\text{m}$

Cable Cut-Off Wavelength (λ_{cc}): $\leq 1260 \text{ nm}$

Attenuation Coefficient:

$\leq 0.35 \text{ dB/km @ } 1310 \text{ nm}$

$\leq 0.35 \text{ dB/km @ } 1383 \text{ nm}$

$\leq 0.21 \text{ dB/km @ } 1550 \text{ nm}$

$\leq 0.23 \text{ dB/km @ } 1625 \text{ nm}$

Maximum Attenuation with -

macrobending 2 turns 30 mm radius: $\leq 0.10 \text{ dB @ } 1550 \text{ nm}$

2.1.2. Fiber Cord Physicals

Structure & Materials:

Outer jacket and boot: Polymer or polyethylene (PE) filled with FR (Flame Retardant, UL94-V0), or LS (Low smoke) and ZH (Zero Halogen or Halogen Free), fiber cord jacket overall diameter of FC, SC and LC shall be 2.4 mm, 2.0 mm and 2.0 mm respectively, boot shall be designed to be applicable for cord strain relief.

Jacket color: Yellow.

Boot color: Yellow for FC /UPC, Blue for SC/UPC and Grey for LC/UPC

Strain relief: Aramid yarns (fully completely cover around the tight buffer, no adhesion to jacket or buffer tube), as Figure 1.

Tight buffer tube: Jelly free, tight buffer tube $\varnothing 900 \mu\text{m}$ (0.9 mm), non-bucking, made from TPE (Thermo plastic elastomer) or PBT (Polybutylen

Mr

SR

C

AL

Am

terephthalate) or PA (Polyamide) or equivalent, filled with FR (Flame Retardant, UL94-V0), in Yellow color.

2.2. Connector Kit Assembly Requirements

Connector kit assembly shall be at least composed of followings:

FC/UPC: connector body (housing), strain relief crimp, connector key, ferrule and dust cap (cover).

SC/UPC, LC/UPC: connector body (housing), connector subassembly, strain relief crimp, ferrule and dust cap (cover).

Note: In case of duplex connector (SC, LC), the connector body (housing) shall be duplex clip connector.

2.2.1. Materials

1) Metallic materials

All metallic parts of connector kit assembly shall be resistant to the corrosive influences they may encounter in normal use. If stainless steel used, it shall be made of 300 series stainless steel or better corrosion resistance material. The metallic part of galvanized steel or other steel materials that have corrosion resistance property lower than 300 series stainless steel are not allowable.

2) Plastic materials

All plastic parts of connector kit assembly (except dust cap) shall be made of flame retardant material.

2.2.2. Specific materials

1) FC/UPC

WZ

DR

Ca

AL

Amk

Connector body: Ni (nickel) plated brass or stainless steel (300 series grade) or better corrosion resistance material.

Ferrule: Zirconia Ceramic.

2) SC/UPC,LC/UPC

Connector body: PBT material with Flame Retardant or equivalent plastic material.

Ferrule: Zirconia Ceramic.

3 Marking

3.1 The patch cord shall be marked on the connector or the boot or the fiber cord (jacket) with manufacturer's name or trademark.

3.2 The patch cord jacket shall be provided length marking at intervals of approximately 1 meter along the whole patch cord length. The accuracy of the measurement of length marking shall be held within the limits of ±1%.

3.3 The patch cord jacket identification marking. Each length marking interval, the identification marking shall be permanently identified as the followings:

- Customer name
- Manufacturer name or trade mark
- Date month and year (C.E) of fiber cord manufacture or finished product manufacture
- Type of fiber and jacket, O.D. such as SMOF ... PE-FR-LS-ZH, O.D. etc.

3.4 For traceability purpose, necessary information shall be placed on the patch cord for instance: - the trace label etc.

MN









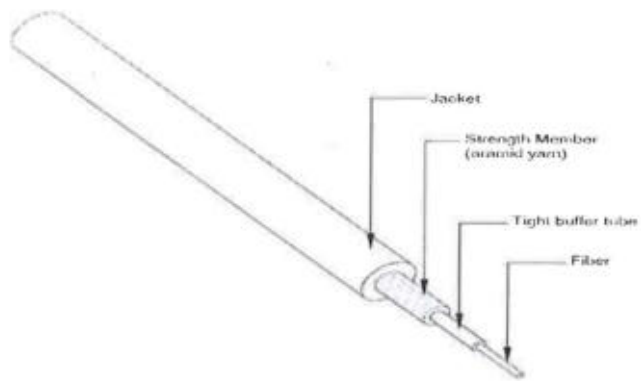


Figure 1 Cable Structure of Single Mode Fiber Patch Cord

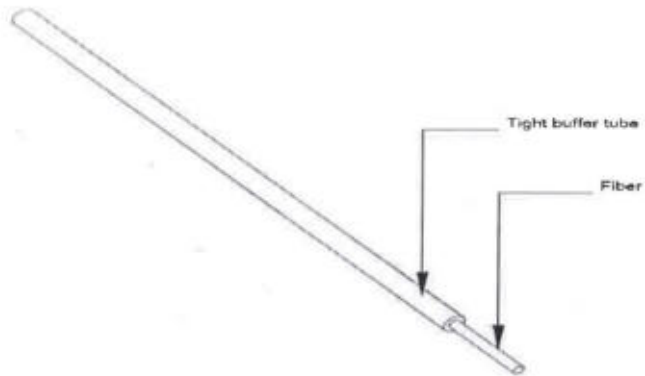


Figure 2 Cable Structure of Single Mode Fiber Pigtail

MN

DR

Ca

19L

Am 12

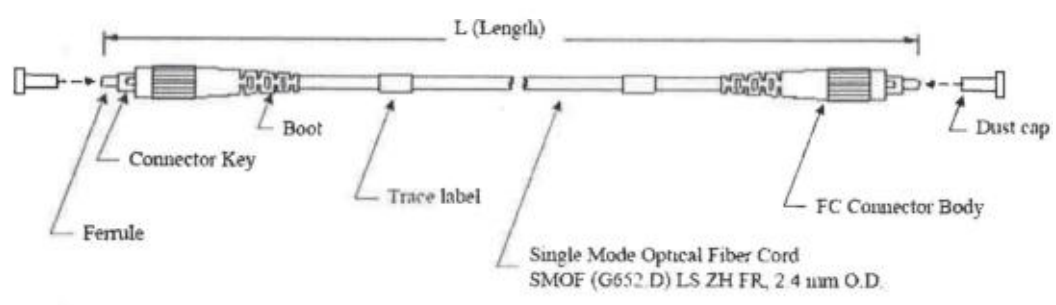


Figure 3 FC to FC Single Mode Fiber Patch Cord

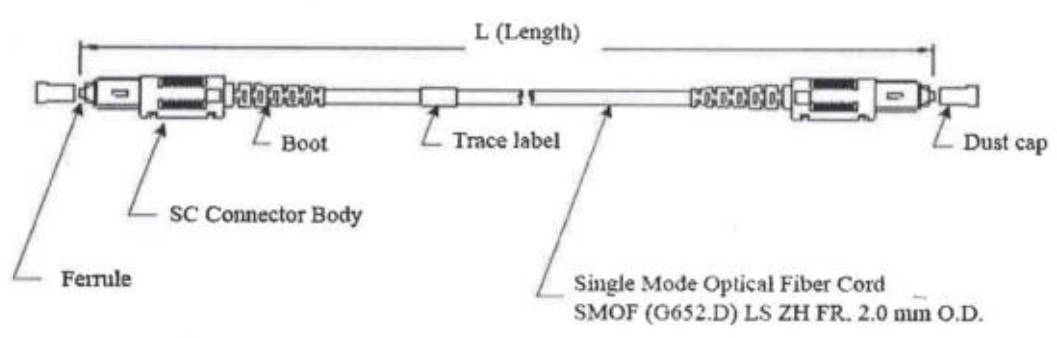


Figure 4 SC to SC Single Mode Fiber Patch Cord

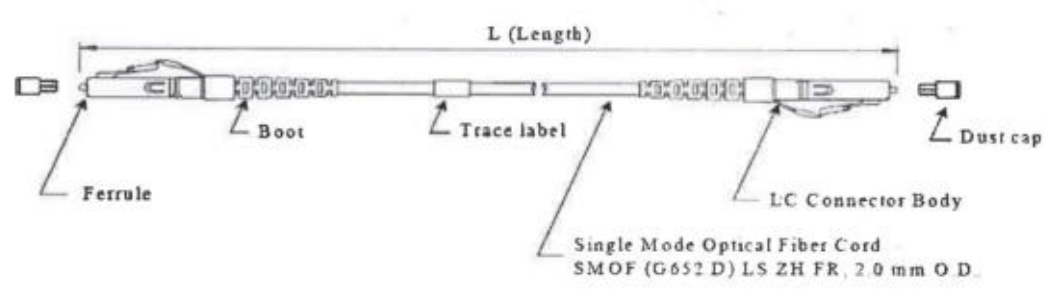


Figure 5 LC to LC Single Mode Fiber Patch Cord

MN → C₂ PL PM 12

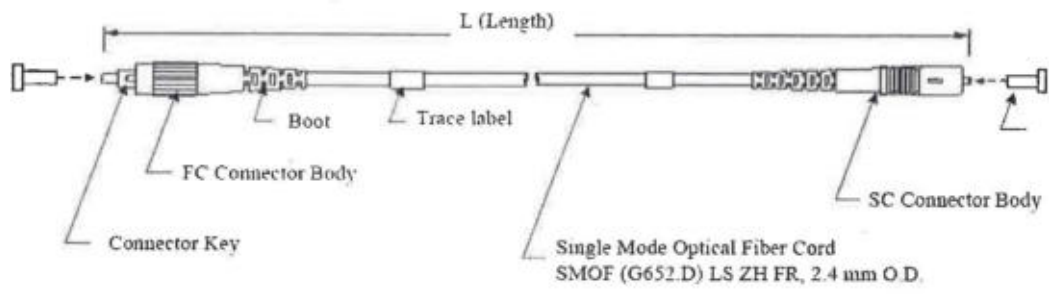


Figure 6 FC to SC Single Mode Fiber Patch Cord

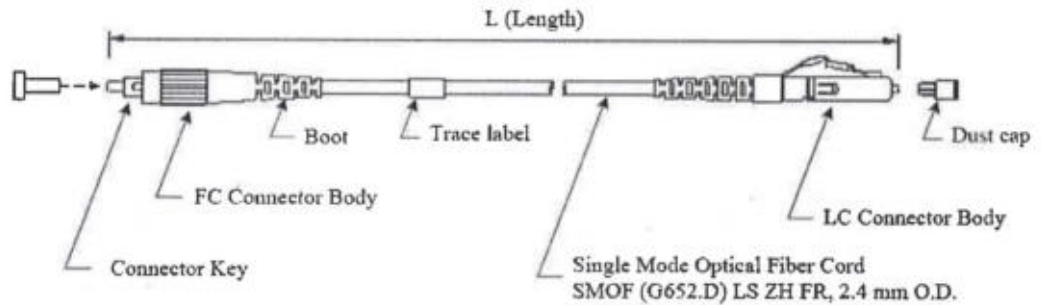


Figure 7 FC to LC Single Mode Fiber Patch Cord

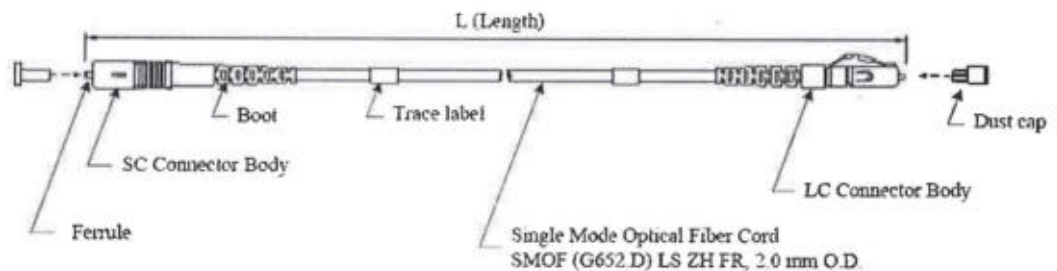


Figure 8 SC to LC Single Mode Fiber Patch Cord

Handwritten marks at the bottom of the page: a checkmark, a scribble, a circle, a checkmark, and a signature.

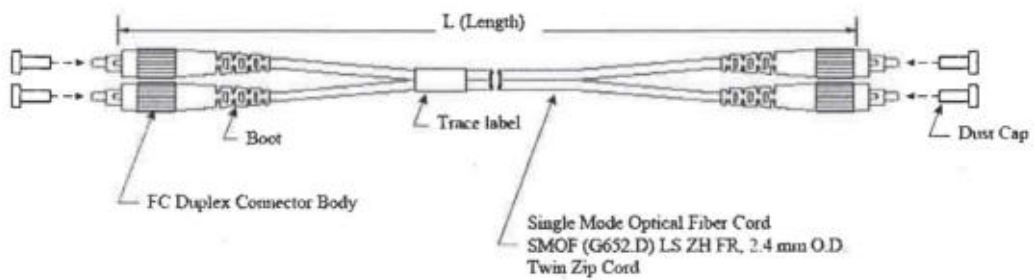


Figure 9 FC to FC Single Mode Fiber Patch Cord Duplex

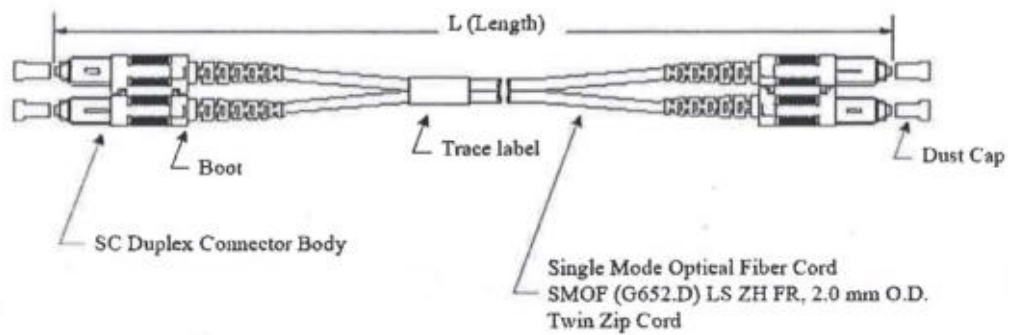


Figure 10 SC to SC Single Mode Fiber Patch Cord Duplex

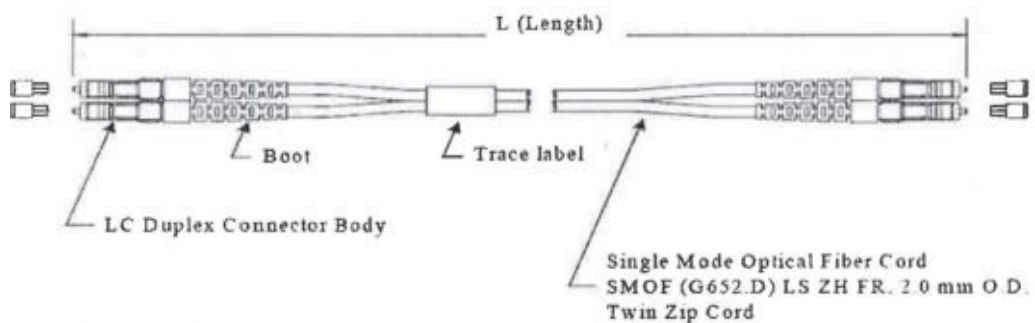


Figure 11 LC to LC Single Mode Fiber Patch Cord Duplex

Handwritten marks at the bottom of the page: *mn*, *Q*, *Q*, *PL*, *Am 12*

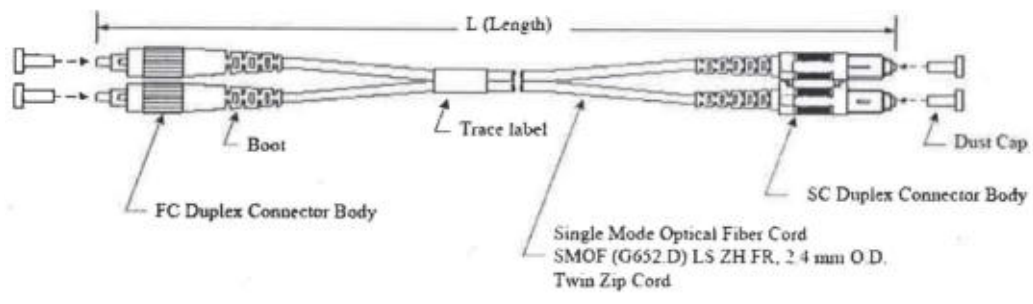


Figure 12 FC to SC Single Mode Fiber Patch Cord Duplex

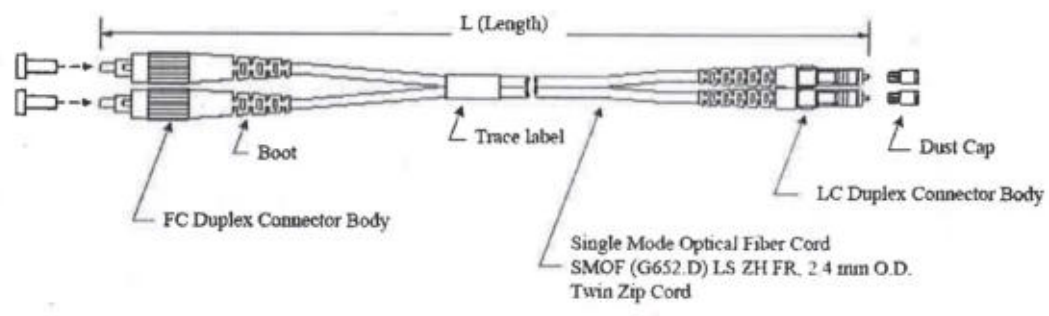


Figure 13 FC to LC Single Mode Fiber Patch Cord Duplex

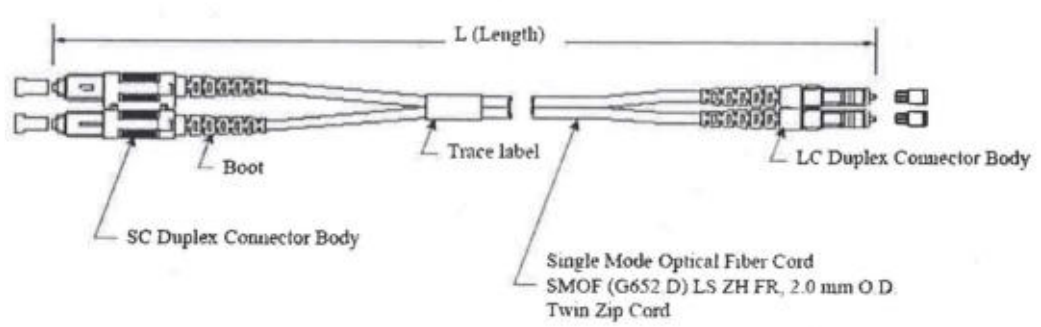


Figure 14 SC to LC Single Mode Fiber Patch Cord Duplex

WV

→

Ca

192

Am 12

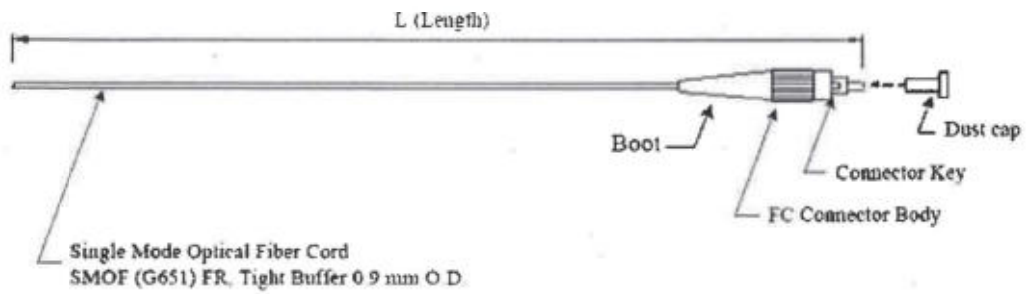


Figure 15 FC Single Mode Fiber Pigtail

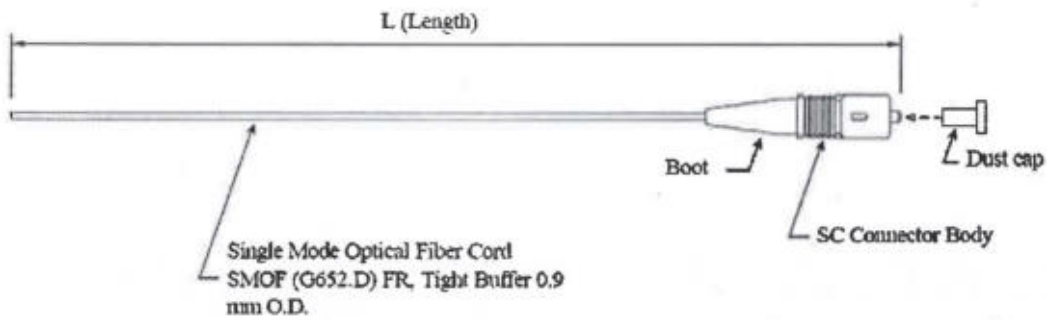


Figure 16 SC Single Mode Fiber Pigtail

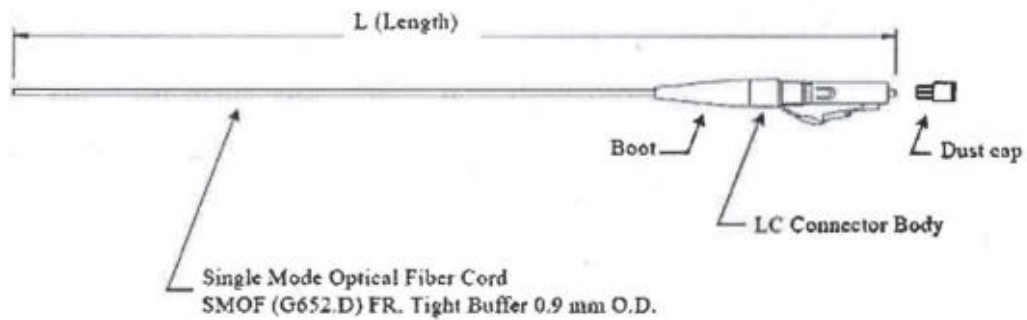


Figure 17 LC Single Mode Fiber Pigtail

mm

→

Q

PAV

An 12

เอกสารแนบ 4 ข้อกำหนดการบำรุงรักษาส่วนสนับสนุนการบริหารจัดการบำรุงรักษาโครงข่าย

ข้อกำหนดการบำรุงรักษาส่วนสนับสนุนการบริหารจัดการบำรุงรักษาโครงข่าย

ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาระบบส่วนสนับสนุนการบริหารจัดการบำรุงรักษาโครงข่ายของสำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (UniNet) ให้สามารถใช้งานได้ดี มีประสิทธิภาพ รายละเอียดดังนี้

1. การบริหาร Help Desk ของ Network Operating Center-NOC (NetkaQuartz Service Desk) ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาระบบบริหารจัดการและเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุง (Trouble Ticket Online) ที่มีคุณสมบัติรองรับการใช้งานขั้นต่ำ ดังนี้

- 1.1 สามารถรับการแจ้งซ่อมบำรุงจากการป้อนข้อมูลลงโปรแกรมจากระบบอัตโนมัติและจากเจ้าหน้าที่ได้
- 1.2 สามารถตรวจสอบสถานะและป้อนข้อมูลประกอบการแจ้งซ่อมบำรุงได้
- 1.3 สามารถบันทึกและจัดเก็บข้อมูลการเปิดการแจ้งซ่อมได้และแจ้งข้อมูลการแจ้งซ่อมให้กับผู้ปฏิบัติงานทาง e-mail ได้
- 1.4 สามารถบันทึกและคำนวณเวลาที่ใช้จริงตามข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement :SLA) ได้
- 1.5 รายงานต่าง ๆ ต้องสามารถ export เป็นแฟ้มข้อมูลแบบ pdf และ MS Excel
- 1.6 สามารถบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงผ่านอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Service Desk on Mobile) ได้ รวมถึงจัดหาสิทธิการใช้งานให้สามารถใช้งานได้อย่างน้อย 100 อุปกรณ์ พร้อมๆกัน
- 1.7 สามารถค้นหาเหตุขัดข้อง (Incident) โดยแยกตามพื้นที่เกิดเหตุเสียได้
- 1.8 สามารถตรวจสอบการแจ้งเหตุขัดข้อง (Incident) ซ้ำกันบนระบบได้
- 1.9 สามารถแสดงผลแบบ BI โดยแสดงผลในสถานะปัจจุบันและแยกเป็นรายโซนได้
- 1.10 สามารถออกรายงานแบบราย Incident โดยให้สามารถมีรูปที่อยู่ในข้อมูลการซ่อมบำรุงแสดงมาด้วย
- 1.11 มีหน้า Portal เพื่อรองรับผู้ใช้งาน (user) สำหรับเข้ามาลงทะเบียนขอบัญชีผู้ใช้งานได้ด้วยตนเอง (User self-registration)
- 1.12 ระบบสามารถส่ง Notification ผ่านทาง Line Application เข้าทาง Line Group ได้เป็นอย่างดี เพื่อแจ้งให้ทราบว่า มี New Case/Ticket, Overdue SLA, Escalate Case/Ticket
- 1.13 ระบบต้องมีเมนูเลื่อนลง (drop-down) ที่สามารถสร้าง New Case/Ticket เหตุเสียใหม่ได้
- 1.14 ระบบต้องสามารถบันทึกชื่อวิศวกรในแต่ละประเภทของเหตุได้ โดยบันทึกลงให้แบบฟอร์มเหตุเสีย
- 1.15 ระบบสามารถกดเพื่อดูตัวอย่างเอกสารแนบได้
- 1.16 ระบบที่ผู้รับจ้างเสนอต้องเปิด Application Programming Interface (API) ให้ระบบอื่นของสำนักงานฯ เรียกดูข้อมูลได้

การบำรุงรักษาส่วนสนับสนุนการบริหาร Help Desk สำหรับใช้งานร่วมกับระบบบริหารจัดการเครือข่าย
ของสำนักงานควบคุมและบริหารโครงข่าย (Network Operating Center)

ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาระบบส่วนสนับสนุนการบริหารจัดการบำรุงรักษาโครงข่ายของ สป.อว ใช้งานอยู่
เดิม ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. ระบบโทรศัพท์แบบ IP Telephony รองรับการใช้งานดังนี้
 - 1.1 สายนอกแบบ ISDN ไม่น้อยกว่า 30 วงจร และวงจรสายใน แบบ H.323 ไม่น้อยกว่า 20 วงจร
 - 1.2 เครื่องโทรศัพท์ IP Phone สำหรับเจ้าหน้าที่ และหัวหน้างานรวมทั้งสิ้นจำนวน 30 ชุด
 - 1.3 เครื่องโทรศัพท์ IP Phone สำหรับเจ้าหน้าที่ทั่วไป (Back Office) จำนวน 50 ชุด พร้อม Adapter สำหรับ IP Phone จำนวน 50 ชุด
 - 1.4 อุปกรณ์ L2 Network Switch จำนวน 1 ชุด
2. ส่วน Multimedia Contact Center ประกอบด้วยระบบต่างๆดังต่อไปนี้
 - 2.1 สามารถกระจายสายแบบอัตโนมัติ (Automatic Call Distribution - ACD)
 - 2.2 สามารถรองรับการใช้งานเชื่อมต่อ Facebook Inbox
 - 2.3 ต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ Call Flow (Design Tool) แบบ GUI (Graphic User Interface)
 - 2.4 ส่วนบริการข้อมูลอัตโนมัติ (Interactive Voice Response-IVR)
 - 2.5 มีระบบ Outbound Campaign
 - 2.6 รองรับการโทรออกแบบ Progressive และ Preview
 - 2.7 สามารถ Import ข้อมูลลูกค้าที่ต้องการโทรออกเพื่อสร้างเป็น Campaign ได้ในรูปแบบ Text file, CSV file หรือผ่าน ODBC ได้
 - 2.8 สามารถกำหนด Campaign ได้หลากหลายเงื่อนไข เช่น กำหนดวันเวลาเริ่มต้น หรือสิ้นสุด กำหนดให้ Repeat Call ได้ กำหนดให้มีการ Recall โดยกลับมาที่พนักงานรับสายคนเดิม หรือกลุ่มเดิมได้
 - 2.9 สามารถตั้งค่าความสำคัญ (Priority) ในการโทรออกได้ โดยดูจาก Prefix ของเลขหมาย โทรศัพท์ หรือจาก Campaign ได้
 - 2.10 สามารถบันทึกผลการโทรออกได้หลากหลาย และสามารถเลือกข้อมูลเดิมมาดำเนินการต่อได้ เช่น เลือกผลที่โทรไม่ติดมาโทรซ้ำ เป็นต้น
 - 2.11 มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ Campaign แบบ GUI ซึ่งสามารถจัดการ Campaign ได้แบบ Real Time
3. ส่วนบันทึกเสียง (Voice Recorder)
4. ระบบสามารถแสดงผล Dashboard ในรูปแบบ Web-based โดยสามารถเรียกดูหรือแสดงผลได้บนจอมอนิเตอร์ และจัดหา Supervisor License ให้เพียงพอต่อการใช้งาน

1.  2.  3.  4.  5. 