



TIMING BOOKLET

ALPINE SKIING

タイミングブックレット日本語版

Version 2.6 3 (2024-09-26)

(日本語：2025 年 10 月 版)

※英語版との相違がある場合は、英語版を優先する。

目 次

1.FIS アルペン計時ガイド	3
2.機材のセットアップ（図を参照）	4
3.計時機器.....	6
4.パラレル競技	9
5.スタート-フィニッシュ間にケーブルを使用しない計時	10
6.セットアップ図 レベル 0	12
7.セットアップ図 レベル 1	13
8.セットアップ図 レベル 2（ケーブル）	14
9.セットアップ図レベル 3（ケーブルなし）	15
10.セットアップ図パラレル競技レベル 0、1	23
11.セットアップ図パラレル競技レベル 2、3、4	24
12.ICR 611 – 技術的設備	26
13.補正計算 ….....	30
13.1.システム A とバックアップ時刻の精度が 1/1000 秒の場合.....	31
13.2.システム A とバックアップ時刻の精度が 1/10,000 秒の場合.....	32
13.3.ハンドタイムの時刻の精度が 1/100 秒の場合.....	33
14.タイミング&データ テクニカルレポートフォーム	34
15.アルペンスキーレースにおける FIS 公認計時機器基準	35
15.1.タイマー	35
15.1.1 タイマーの外部同期.....	37
15.2.スタートゲート	38
15.2.1. 中間タイムの光電管.....	39
15.3.スタートクロック	41
15.4 スタートドア	43
15.4.1. スタートゲートの技術的仕様.....	44
15.5.光電管	46
15.5.1.フィニッシュ用光電管.....	47
15.5.2.中間タイムの光電管.....	47
15.5.3.光電管の技術的仕様.....	47
15.6.フォトフィニッシュシステム	49
16.計時機材の公認	51
17.公認計時機材リスト	52
18.おわりに	53
19.ドキュメントコントロール.....	54
19.1. Version 2.59.....	54
19.2. Version 2.60.....	54
19.3. Version 2.61.....	54
19.4. Version2.62.....	55
19.5. Version2.63.....	55

1.FIS アルペン計時ガイド

スタートゲートや光電管など、全ての計時機器は添付リストに適合するものでなければならない。
最新のリストは FIS のウェブサイトで購入できる。

<https://www.fis-ski.com/DB/information/homologated-timing-equipment.html>

リストに記載されていない機器を使用したレースは FIS ポイントの対象とならない。

以下のリストでレースレベル区分について参照すること。

Category	Description	Level
OWG	Olympic Winter Games	0
WSC	FIS World Ski Championships	0
WC	FIS World Cup	0
WQUA	World Cup Qualification	0
COM	World Cup Speed Event	0
ANC	Australian New Zealand Cup	1
EC	European Cup	1
ECOM	European Cup Speed Event	1
EQUA	European Cup Qualification	1
FEC	Far East Cup	1
NAC	Nor-Am Cup	1
SAC	South American Cup	1
UVS	Universiade	1
WJC	FIS Junior World Ski Championships	1
YOG	Youth Olympic Winter Games	1
NC	National Championships	2
AWG	Asian Winter Games	3
CISM	Military and Police	3
CIT	CIT Race	3
CITWC	CIT Race Arnold Lunz World Cup	3
FIS	FIS Race	3
FQUA	FIS Qualification	3
JUN	Junior Race	3
NJC	National Junior Championships	3
NJR	National Junior Race	3
UNI	University Race	3
EYOF	European Youth Olympic Festival	3
PARA	PARA events	3
ENL	Entry League FIS races	4

高い方のカテゴリーのケーブリングを使用することができる。

例：レベル 0、レベル 1 と同じケーブリングをレベル 2 で使用できる。

2.機材のセットアップ(図を参照)

ケーブル接続

レベル 3、レベル 4 の大会では、スタートからのケーブル接続をしない計時を A、B 両方の計時システムに認められている。どのように行うかは詳細を記述したセットアップ図を参照すること。

注意：タイミング機能専用のケーブルはその目的のみのため確保されていなければならない、いかなる妨害（例：スピーカーシステム、スノーガンデータ等）からも保護されていなくてはならない。競技中においてトリガー信号の送信に変化（長さ、容量、抵抗等）をきたす交換は禁止である。主催者はケーブル管および他のケーブルがタイミングケーブル機能に干渉しないことを保証しなければならない。タイミングケーブルの完全な状態を保証するため、高度な技術試験と検証を行うことが強く推奨される。

スタートとフィニッシュ

スタートゲート

1 本のバーで作動する電氣的に独立した最低 2 つのコンタクトを持つ。計時ケーブル①と②は別々のコネクタを使用して別々のスタートゲートコンタクトに接続する。バーが開かなければスタートできないようにバーを設置する。

スタートクロック⑩

時刻、カウントダウンの状態を表示でき、音響信号があること。また、他の計時システムと同期されていなければならない。このようなスタートクロックを全ての DH/SG 種目および GS 種目で使用することを強く推奨する。レースレベルが 0, 1, 2 の大会では必須とする。

音声通信 ⑧

計時信号と音声通信はメーカーの仕様で指示されている場合、異なるケーブルペアに分けることができる。音声通信に無線を使用する場合、専用チャンネルを使用しなければならない。

計時ケーブル

選手や、スタートエリアにいる人がケーブルを切断できないようにすること。

光ケーブル：計時ケーブルと光ケーブルの間にコンバーターが必要な場合、そのコンバーターは F I S の承認が得られたものであること。

中間計時の光電管

TD・ジュリーと厳密な調整のもと、光電管を設置する。選手以外の人によって光電管が反応することを防ぐため、中間タイムの計時担当者は、選手がラインを通過したときのみに光電管を反応させるプッシュボタンを持つことを推奨する。

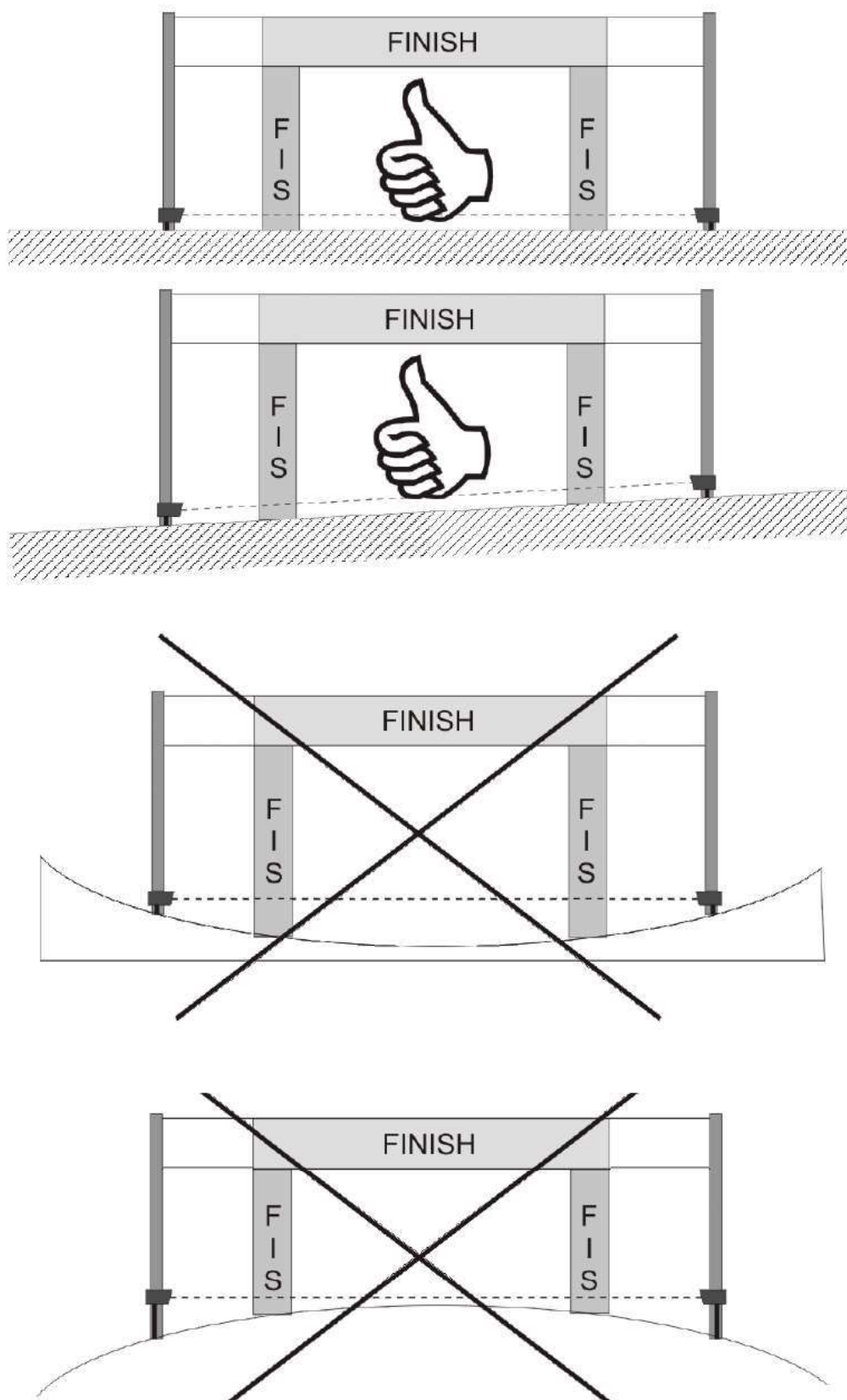
フィニッシュライン

の光電管③&④

光電管の使用方を説明しているセクションを参照。

光電管をタイマーに接続するにはケーブルを使用する。無線は許可されない。

レベル 1 やレベル 0 の大会の場合、あるいはタイミングルームからフィニッシュエリアまで非常に長いケーブル接続を必要とする場合は、公認を受けたプリンター付きタイマーをフィニッシュラインに設置し光電管に直接接続して使用することを推奨する。



3.計 時 機 器

システム A タイマー⑤

スタートケーブル①とフィニッシュ光電管③が接続されていなければならない。

システム B タイマー⑥

スタートケーブル②とフィニッシュ光電管④が接続されていなければならない。

スタートゲートとタイマー、光電管とタイマーの間に電子機器（例：光学結合素子と信号分配器など）を使用する場合は、明確に互換性があり、メーカーが承認したものであること。

公認されたタイマー⑨を使用しなければならない。

手動計時⑦

全レベルの全競技で、手動計時は必須である。

プリンター付き/プリンターなしで少なくとも 1/100 秒まで表示するストップウォッチで、時刻と同期したものでなければならない。また、スタートとフィニッシュで使用しなければならない。

各ランの終了後、もしくは要請があれば速やかに、スタートとフィニッシュで記録した手動計時記録を計時責任者に提出しなければならない。

手動計時は、スタートラインまたはフィニッシュラインで直接行うこと。（スタートゲートまたはフィニッシュラインが直接見えること）

フォトフィニッシュシステム ⑪

バックアップのために時刻同期モード付のフォトフィニッシュシステムをフィニッシュラインにて使用してもよい。レベル 0 の大会では、フォトフィニッシュシステムは必須である。

トランスポンダー

トランスポンダー（自動応答装置）は公式タイムの決定に使用できない。

（システム A、B の場合）

同期

計時機材は競技開始の最低 1 時間前には設置終了の上、正常に動作していなければならない。すべてのタイマーへの同期信号は、あるひとつのソースから取らなければならない。同期が完了した後、システム A と B の同期精度を確認するために同じ機器から信号を送らなければならない。同期から 1 分後のシステム A と B で許容される最大差は 0.001 秒である。1 分経過後に 0.001 を超える差異が観測された場合は、最初のレースまたは 1 本目の走行開始前に再度同期を行い、再度確認する必要があります。スタートクロック、手動計時、その他の計時装置は、レース前にシステム A および B のタイマーと同期させてください。

競技進行中

注意事項

計時に問題が生じた場合、計時責任者はジュリーあるいはフィニッシュレフリーにただちに報告しなければならない。

スターターと公式タイムキーパーは連絡を取るとき特別な用語やコマンドを使用

することがある。このやり取りは、各選手に対し機械的に繰り返すだけでなく、簡潔かつ的確に伝えなければならない。全ての場合において、スターターは選手がスタートする前か後を、フィニッシュにいるタイムキーパーに常に知らせることを推奨する。各レースあるいは競技が終了後、リザルトを送信する前に、計時システム及びコンピュータリザルトシステムからのタイムと順位を比較し再確認しなければならない。

タイム欠測

タイム欠測とはシステム A タイマーの印刷されたテープに時刻が表示されないことである。システム B の時刻がとれなかったとしてもシステム A で印刷されている場合はタイム欠測とみなされない。

システム A での欠測がありシステム B あるいは手動計時のタイムに置き換える場合は、ICR611.3.2.1 を使用して再計算しなければならない。

注釈

競技終了後、FIS に電子的に「タイミング&データテクニカルレポートフォーム」を送ることが義務づけられている。(本冊子の「タイミング&データテクニカルレポートフォーム」の項を参照)

システム A/B の記録紙と手動計時記録は、競技後また計時に対する抗議後レース主催団体に提出し、少なくとも 3 か月間保管する。

タイミングワーキンググループのメンバーは、いつ、どのレースにおいても、計時システムの接続状態をチェックすることがでる。各スタートラインとフィニッシュ光電管の接続は FIS 計時機器を接続できるようにする。もちろんこの接続作業はレースもしくはトレーニング中ではなく、レースもしくはトレーニング開始の 2 時間前までに行う。

4. パラレル競技

パラレル競技はパラレルスラローム、パラレルGS及びチーム競技を含んでいる。パラレル競技では2人の競技者が2つのコースを並走する。

パラレル競技のように2人の競技者が並走する競技では、フィニッシュにおける時間差、もしくはスタートからフィニッシュまでの個別のランタイムのどちらかで計測することができる。ランタイムで計測する場合は、ランタイムから時間差を計算しなければならない。

TDはどちらの計測方法が採用されるかチームキャプテンミーティングで発表しなければならない。

Difference Time Calculated from Run Times	RED	Blue
Start Time	10:00:00,334	10:00:00,334
Finish Time	10:00:34,345	10:00:34,341
Calculated Run Time	00:00:34,011	00:00:34,007
Published Run Time	34,01	34,00
Difference Time	0,01	

Difference Time Calculated from Finish Times	RED	Blue
Finish Time	10:00:34,345	10:00:34,341
Calculated Difference Time	00:00:00,004	
Published Difference Time	0,00	

2 本制のパラレル競技（同じ競技者がコースをお互いに入れ換える）では、1 本目のタイム差で2 本目スタートをすることができる（レースレベル0 の競技では必須）。

2つのスロープの間のフィニッシュラインの真ん中には、40cm 以下の高さの障壁しか置くことができない。パラレル競技ではフィニッシュラインでそれぞれのコースに光電管が必要である。レベル0 とレベル1 の競技ではそれぞれのコースにシステムBの光電管が同様に必須である。

レベル0 では、フォトフィニッシュは必須である。A タイム、B タイムが欠測している場合は、フォトフィニッシュのタイムをA タイムに置き換えることができる。

フォトフィニッシュのタイムは、競技者の身体の一部がフィニッシュラインを通過したときに計測される。

フィニッシュセットアップの例：



許可されないセットアップ。中央の視界が遮られる



良いセットアップ

5.スタート-フィニッシュ間にケーブルを使用しない計時

FIS タイミングワーキンググループは、FIS 大会で信頼のおける新技術を採用することが重要であるとの認識を持っている。この理由により、またその目的を成し遂げるため、レベル 3 及びレベル 4 の大会では、システム A および/またはシステム B について、スタート - フィニッシュ間にケーブル接続のないタイミングソリューションを使用できる。ただし、レベル 2、1、0 の大会では許可されていない。

FIS は、FIS スキー イベントで使用するワイヤレス タイミング テクノロジーを承認していません。FIS は、スタート地点とゴール地点の間の有線接続で使用するタイミング機器（タイマー、スタート ゲート、フォトセル、その他のデバイス）を一般規格として認定する。

使用されているテクノロジーに関係なく、ケーブルを使用しないすべてのソリューションには、アクティブなプリンターまたはデータ メモリと同期した時刻で動作する公認タイマーの使用が含まれている必要があります。システムは、スタート時の公認タイマーとフィニッシュ時の公認タイマーによって表されます。このテクニックの正しい使用法を示すセットアップ図を参照してください。

この状況でも、すべてのタイミング ルール（セットアップ、同期、時刻の精度、印刷、手動タイミング）は引き続き有効です。さらに、レース結果が有効であるためには、TD はすべてのタイマー プリンター テープまたはデータ メモリをタイミング テクニカル レポート フォームとともに収集し、FIS に提出する必要があります。この技術の「配線不要」の側面により、同期された個別のタイミング デバイスから時刻のスタート時刻と時刻のフィニッシュ時刻が提供されます。どのような場合でも、スタートセンサーとフィニッシュセンサーは、配線接続を使用してスタートタイマーとフィニッシュタイマーに接続する必要があります。

計時責任者は、気象条件や気温に関係なく、採用したすべての無線ソリューションが開始時と終了時の物理的環境で機能することを確認する必要があります。

これにより、レース主催者は、タイマーが設置され、結果を検証するために使用される限り、配線なしでさまざまなタイプのタイミング ソリューションを使用できるようになります。

システム A または B 以外のタイミング ソリューションによって時間が生成される場合、すべての場合において、これらの時間はシステム A に対してチェックされ、正確に一致する必要があります。結果がシステム A から逸脱した場合、競技は通常のタイミング設定ルールおよび手順に従って A システムのタイムで評価されなければなりません。

インパルス送信を行う無線システムを使用する場合、精度は $\pm 1/1000$ 秒以内に安定している必要があります。精度は無線システムのマニュアルに明確に記載する必要があります。システム B のタイムを使用する場合は、FIS ルールを適用する必要があります。

実際には、ワイヤなしのタイミング ソリューションでは、すべてのスタートセンサーとフィニッシュセンサーからの時間が、通常使用される時刻（「ToD」）方法で有効であることを証明する方法を考慮する必要があります。

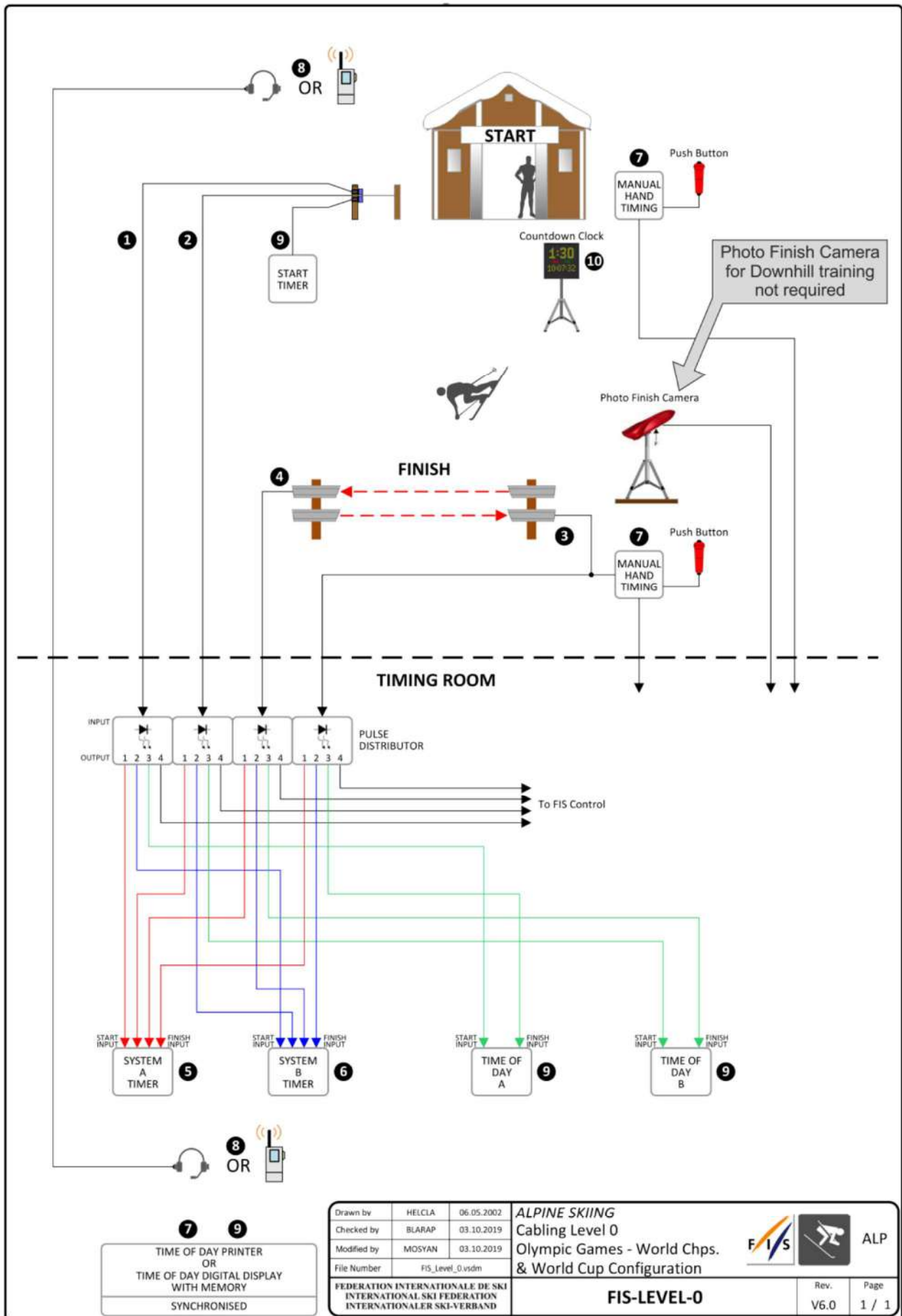
したがって、これらの ToD のスタート時間とフィニッシュ時間（認定された各タイマーで記録および保存）との比較を可能にする、任意のメーカーの追加の無線ソリューションを使用できます。ワイヤレス伝送がどのように達成されるか（インパルス、データ、GPS、ネットワーク、音声、紙）は公開されていますが、ToD のスタート時とフィニッシュ時に認証されたデバイスでキャプチャされた ToD 証明と一致できる必要があります。

ワイヤレスソリューションが使用されるすべての場合において、タイミングテープまたはデータメモリファイルを結果とともに FIS に送信する必要があります。同期は証拠として重要な要素となる可能性があるため、タイムベース間の校正問題がオーバーランにどのように対処されるかを示す技術の説明も FIS に提供することが不可欠です。

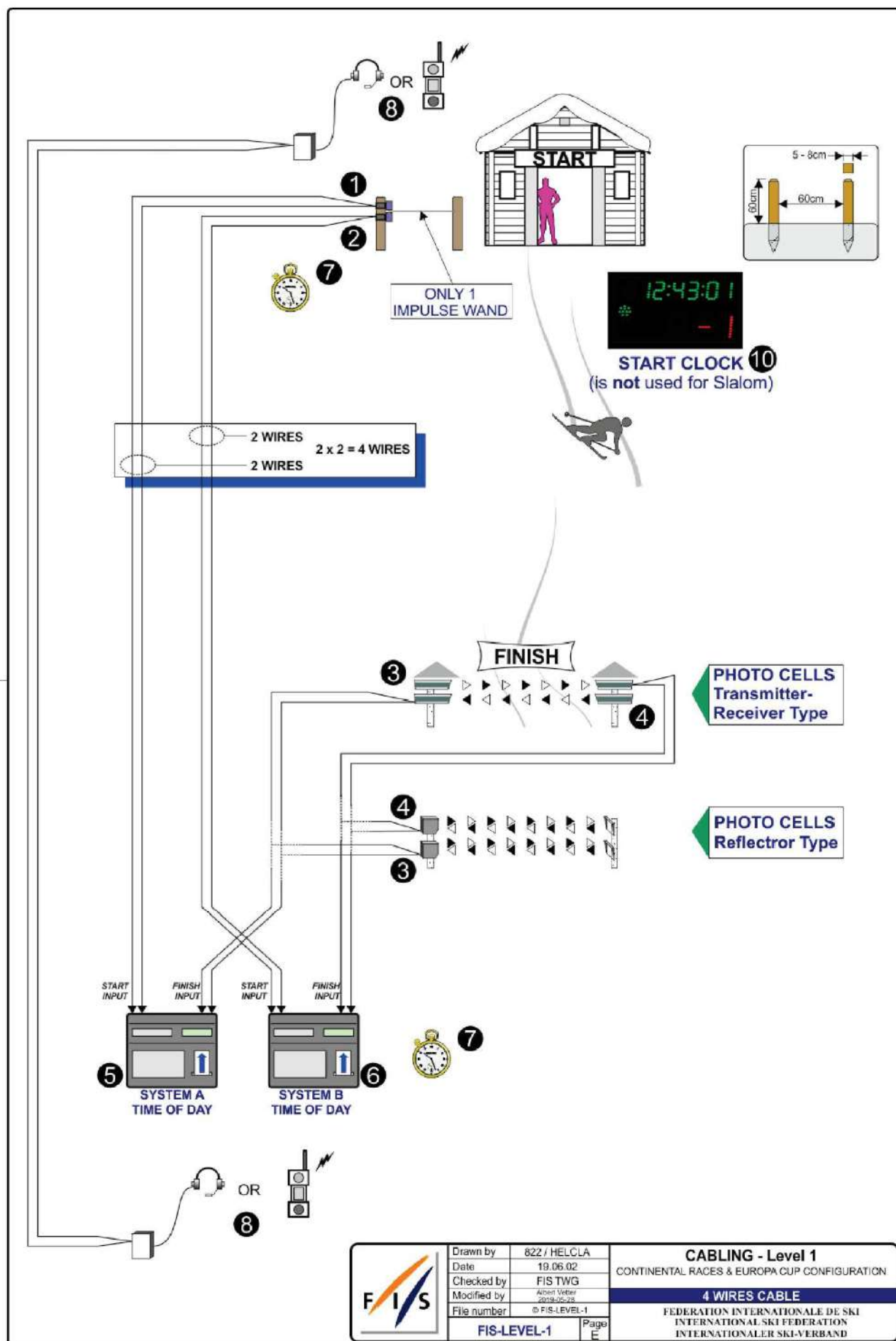
無線機器が使用されるすべての場合において、レース主催者または割り当てられた FIS 技術代表は、競技前に FIS タイミング ワーキング グループのメンバーに確認して、意図された無線機器のセットアップについて説明し、データテストを検証することを強くお勧めします。

このテクニックの正しい使用法を示すセットアップ図を参照してください。

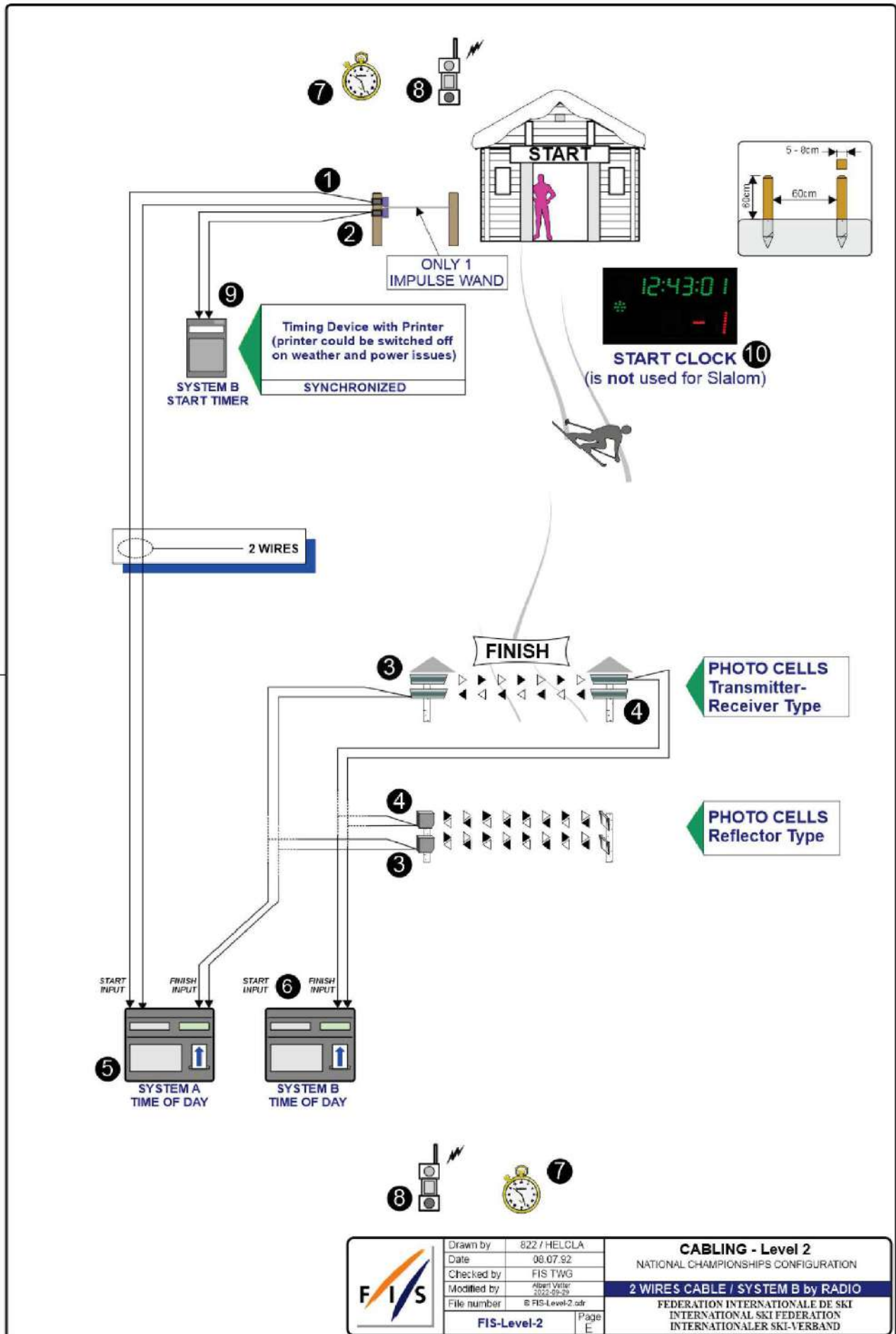
6. セットアップ図 レベル0



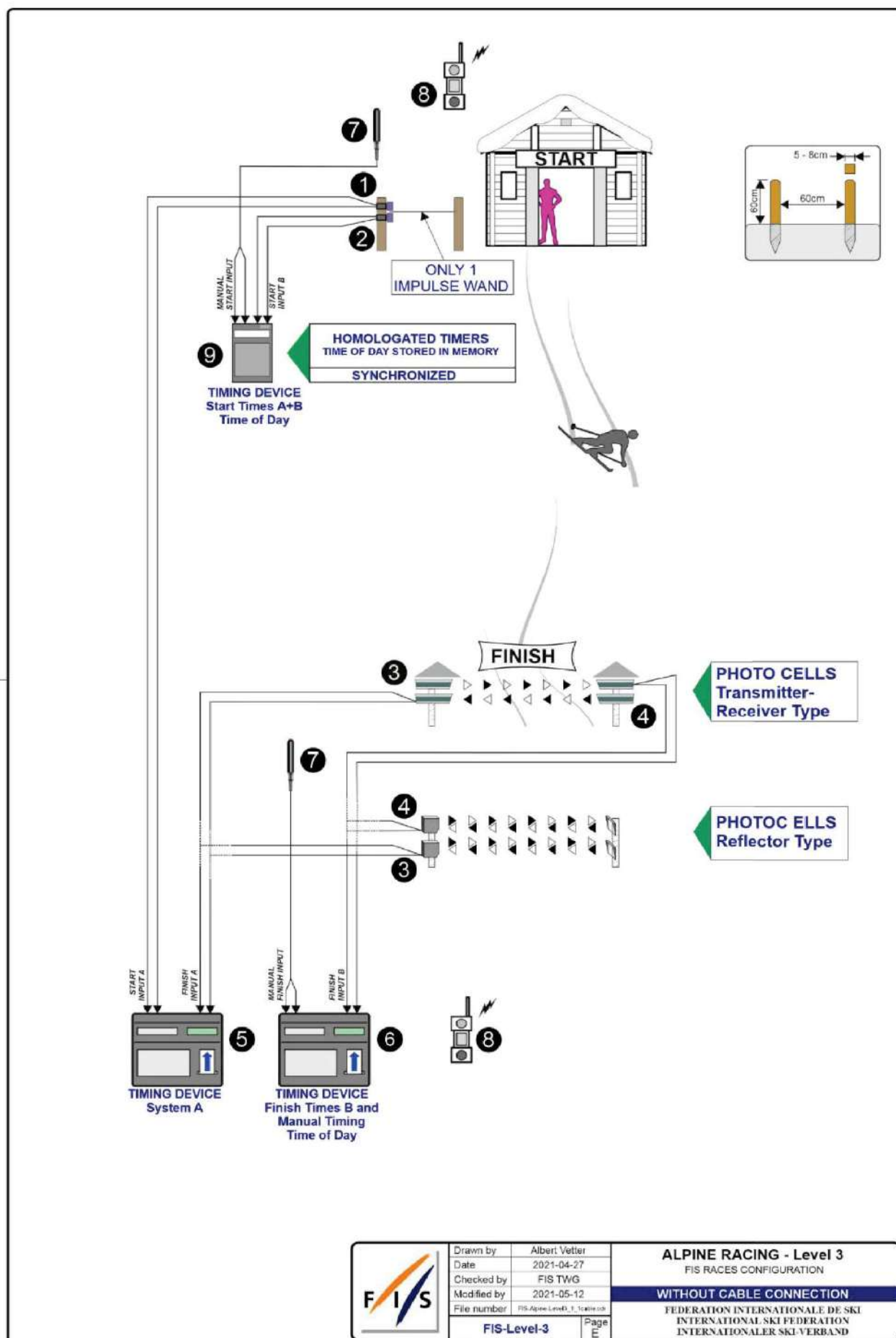
7.セットアップ図 レベル1

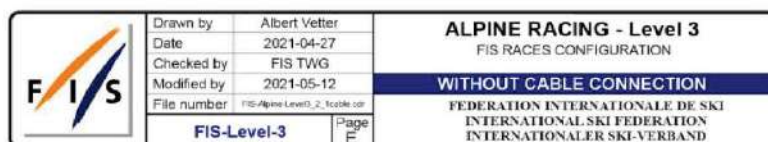


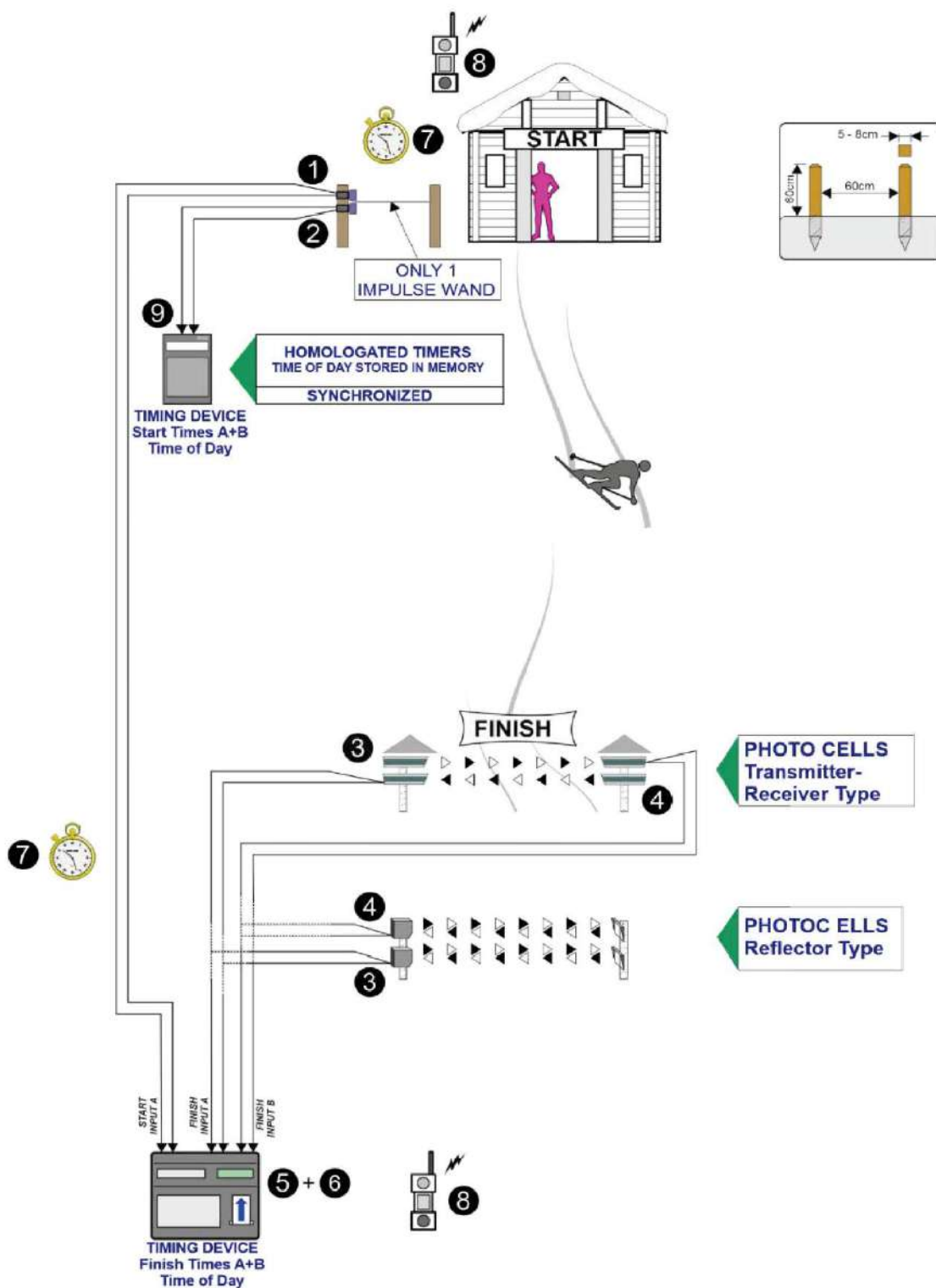
8. セットアップ図 レベル2 (ケーブル接続)



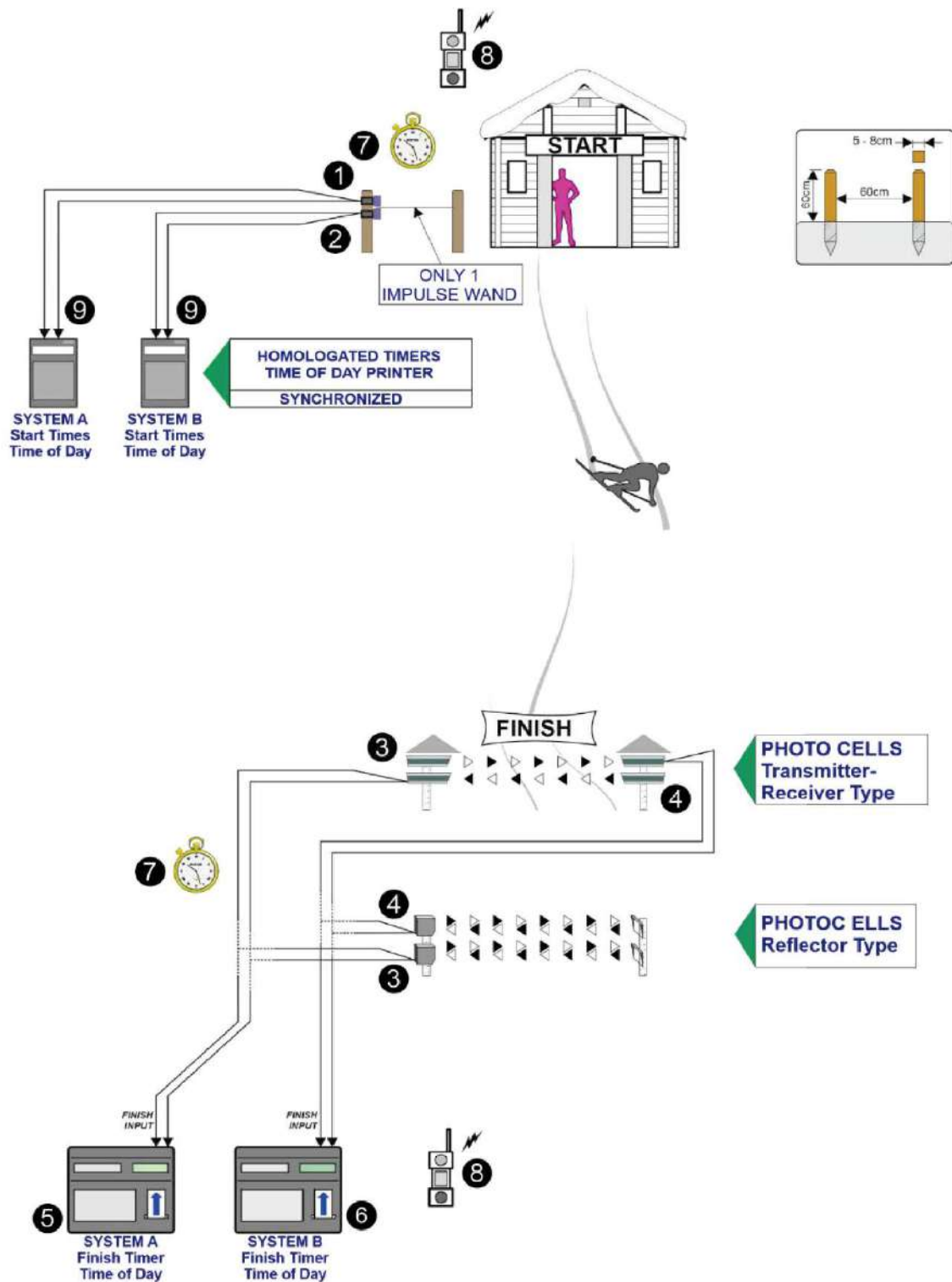
9. セットアップ図 レベル 3



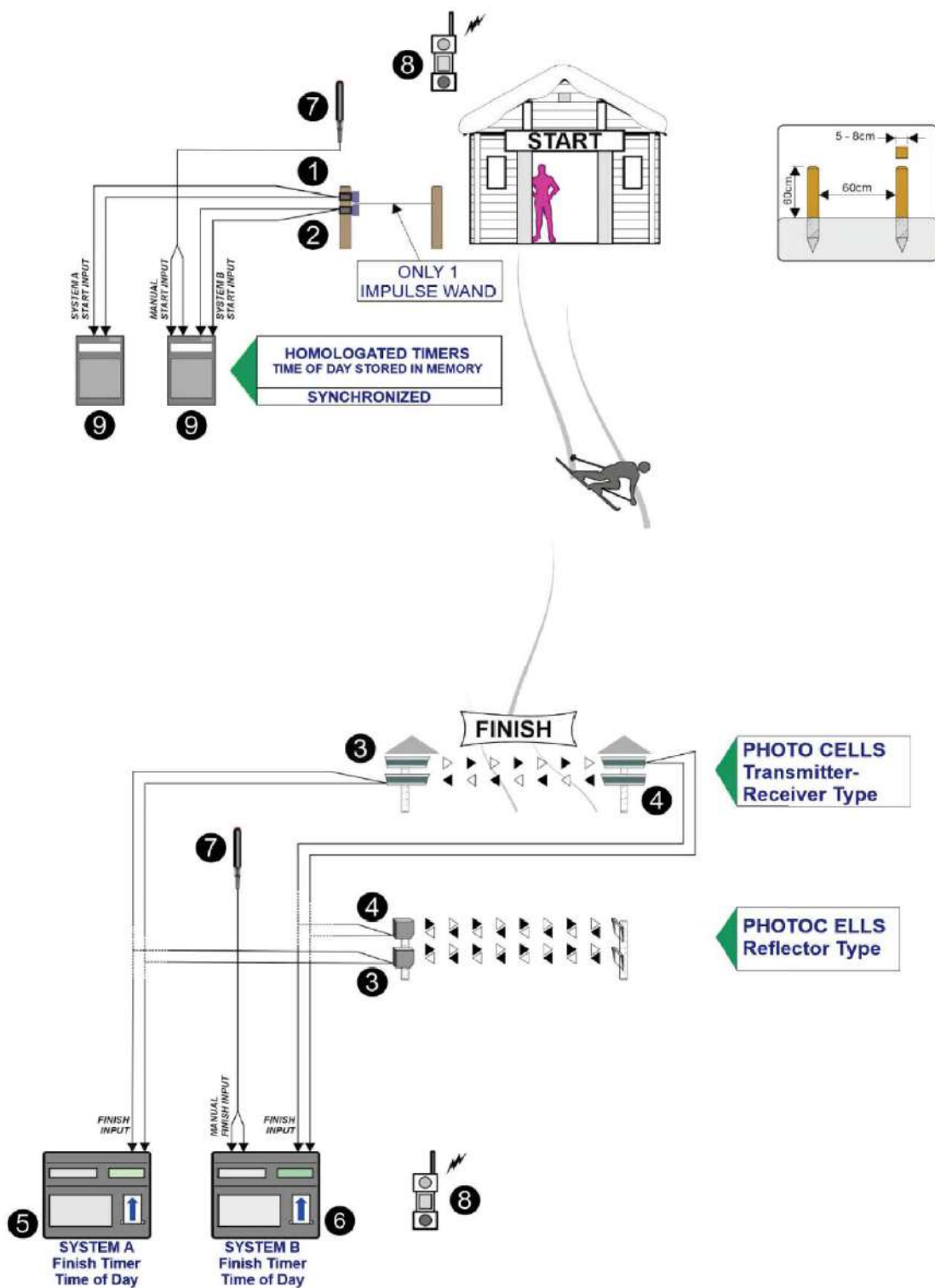




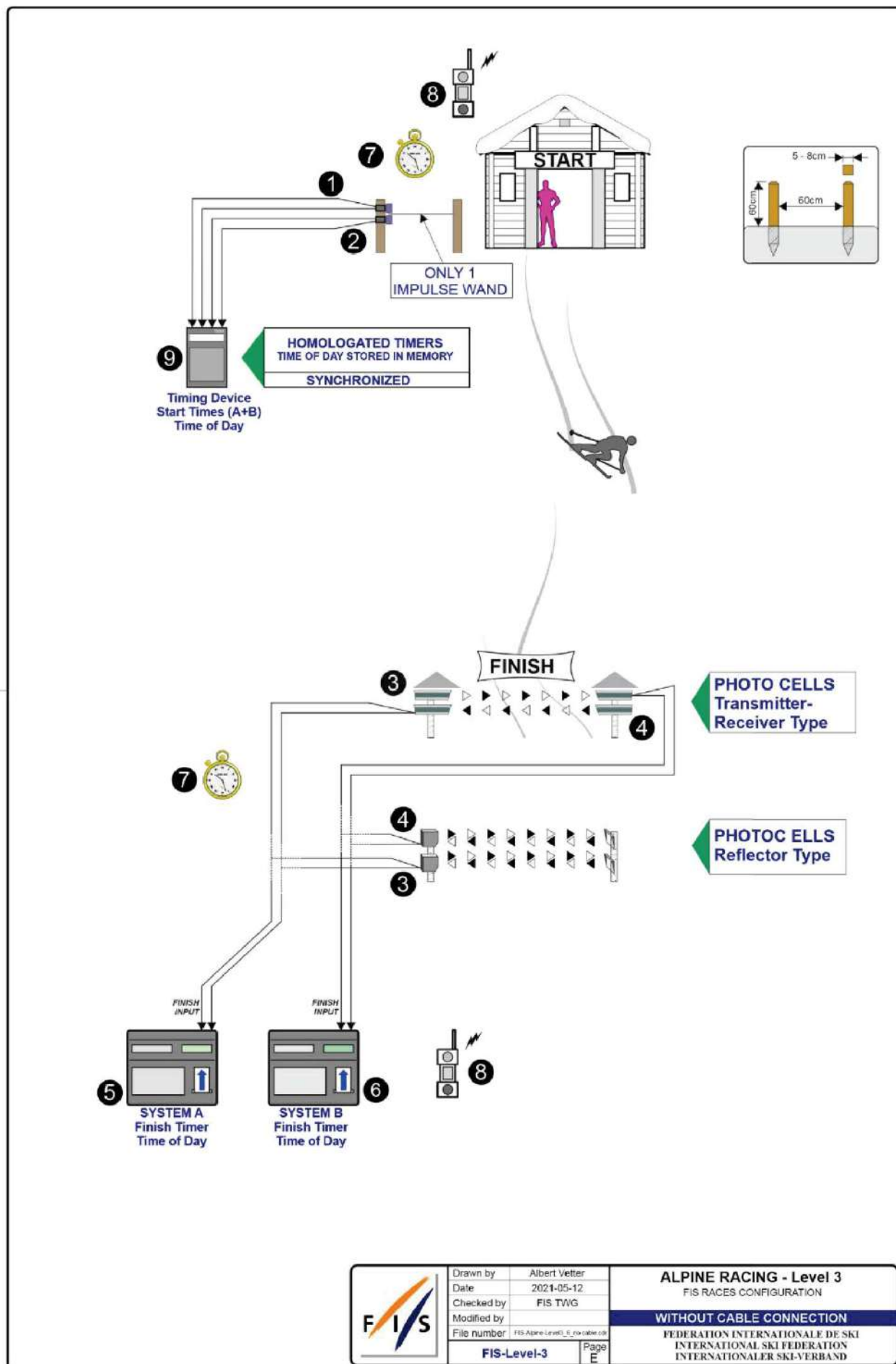
	Drawn by	Albert Vetter	ALPINE RACING - Level 3 FIS RACES CONFIGURATION WITHOUT CABLE CONNECTION FEDERATION INTERNATIONALE DE SKI INTERNATIONAL SKI FEDERATION INTERNATIONALER SKI-VERBAND
	Date	2021-04-27	
	Checked by	FIS TWG	
	Modified by	2021-05-12	
	File number	FIS Alpine Level3_3_1update.cdr	
FIS-Level-3		Page	E

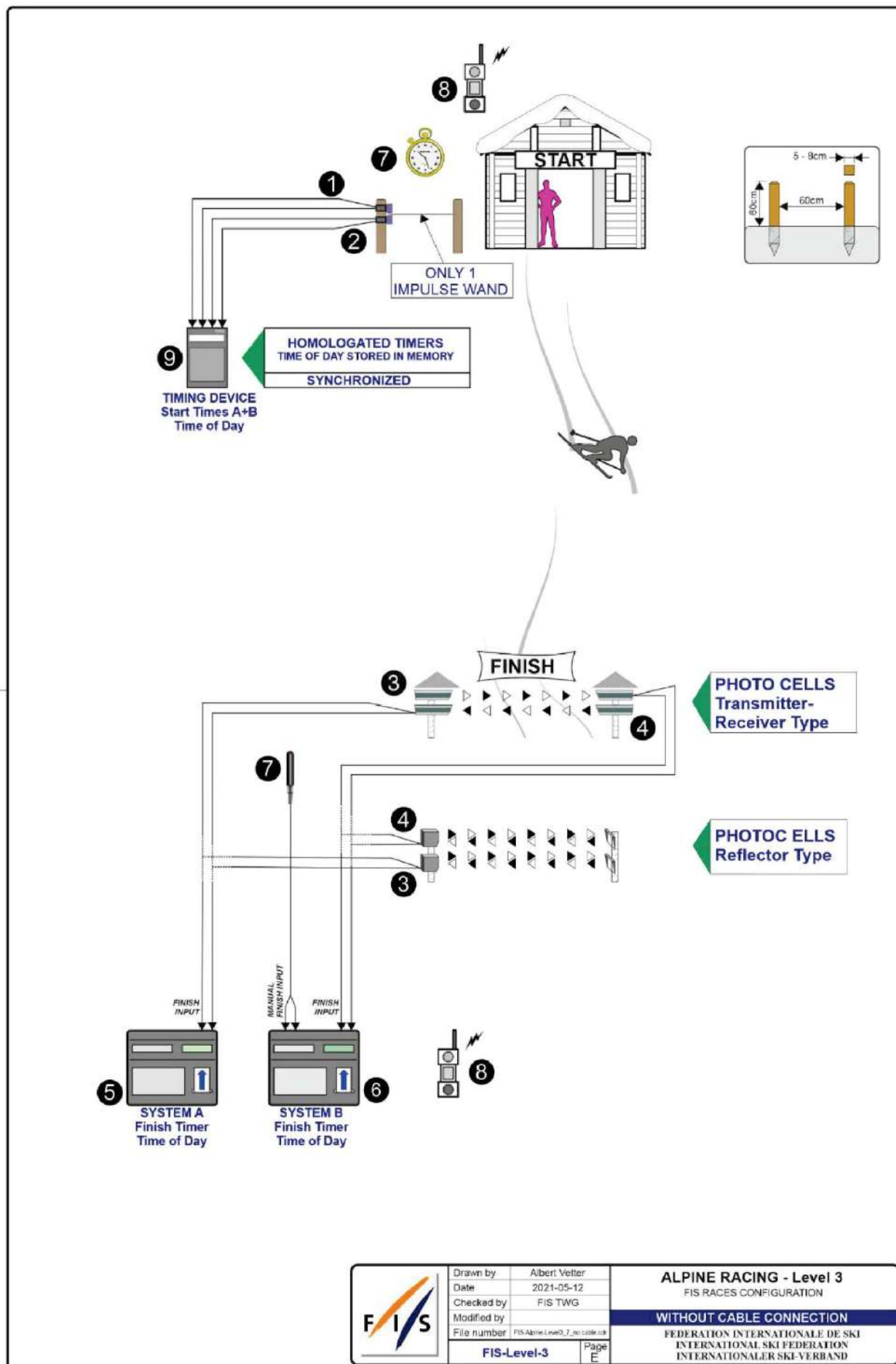


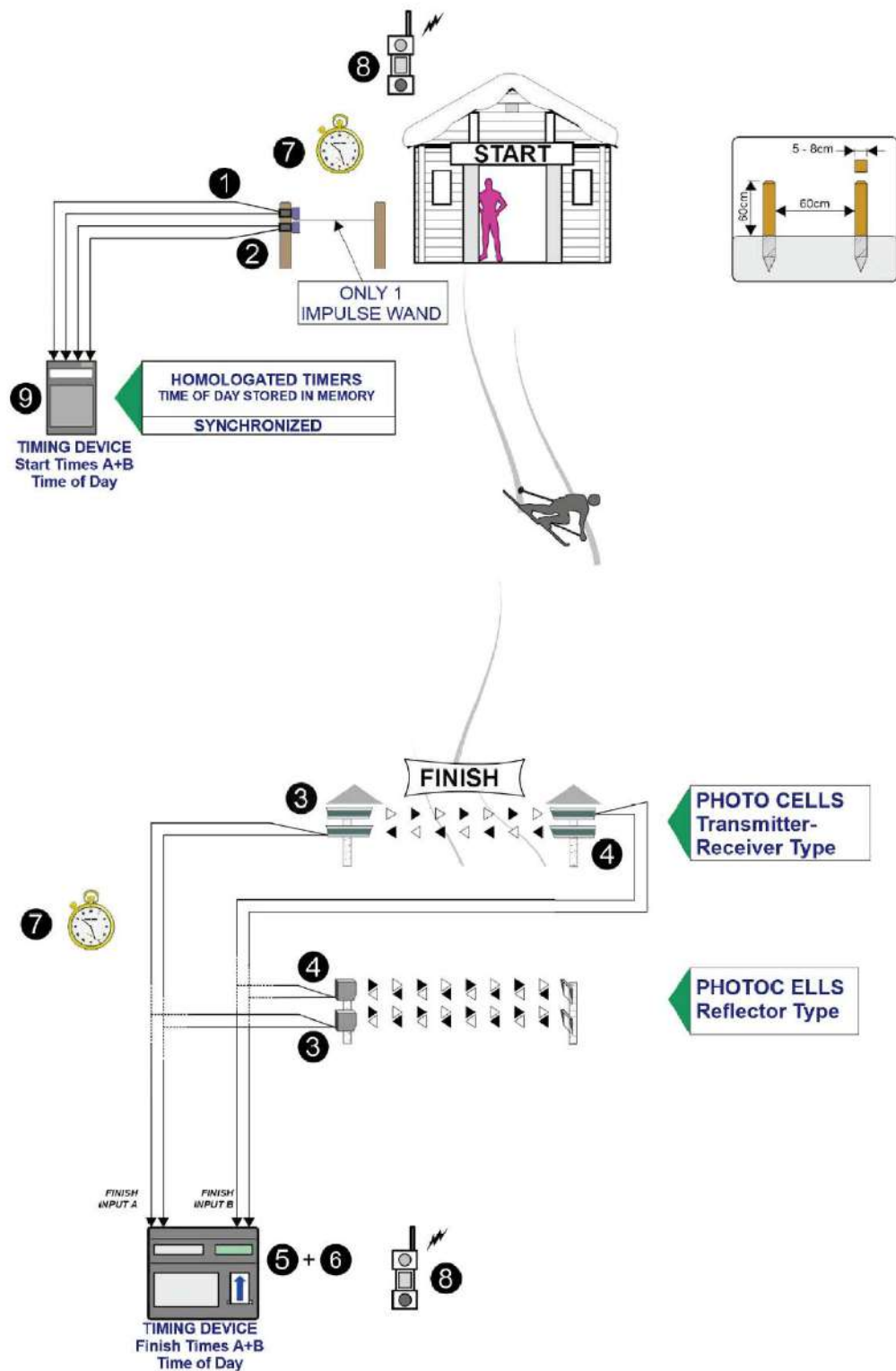
	Drawn by	Albert Vetter	CABLING - Level 3 FIS RACES CONFIGURATION WITHOUT CABLE CONNECTION FEDERATION INTERNATIONALE DE SKI INTERNATIONAL SKI FEDERATION INTERNATIONALER SKI-VERBAND
	Date	2021-05-12	
	Checked by	FIS TWG	
	Modified by		
	File number	FIS-Alpine_Level3_4_no_cable.cd	
FIS-Level-3		Page E	



	Drawn by	Albert Vetter	ALPINE RACING - Level 3 FIS RACES CONFIGURATION WITHOUT CABLE CONNECTION FEDERATION INTERNATIONALE DE SKI INTERNATIONAL SKI FEDERATION INTERNATIONALER SKI-VERBAND
	Date	2021-05-12	
	Checked by	FIS TWG	
	Modified by		
	File number	FIS-Alpine-Level3_3_no cable.cd	
FIS-Level-3		Page	E

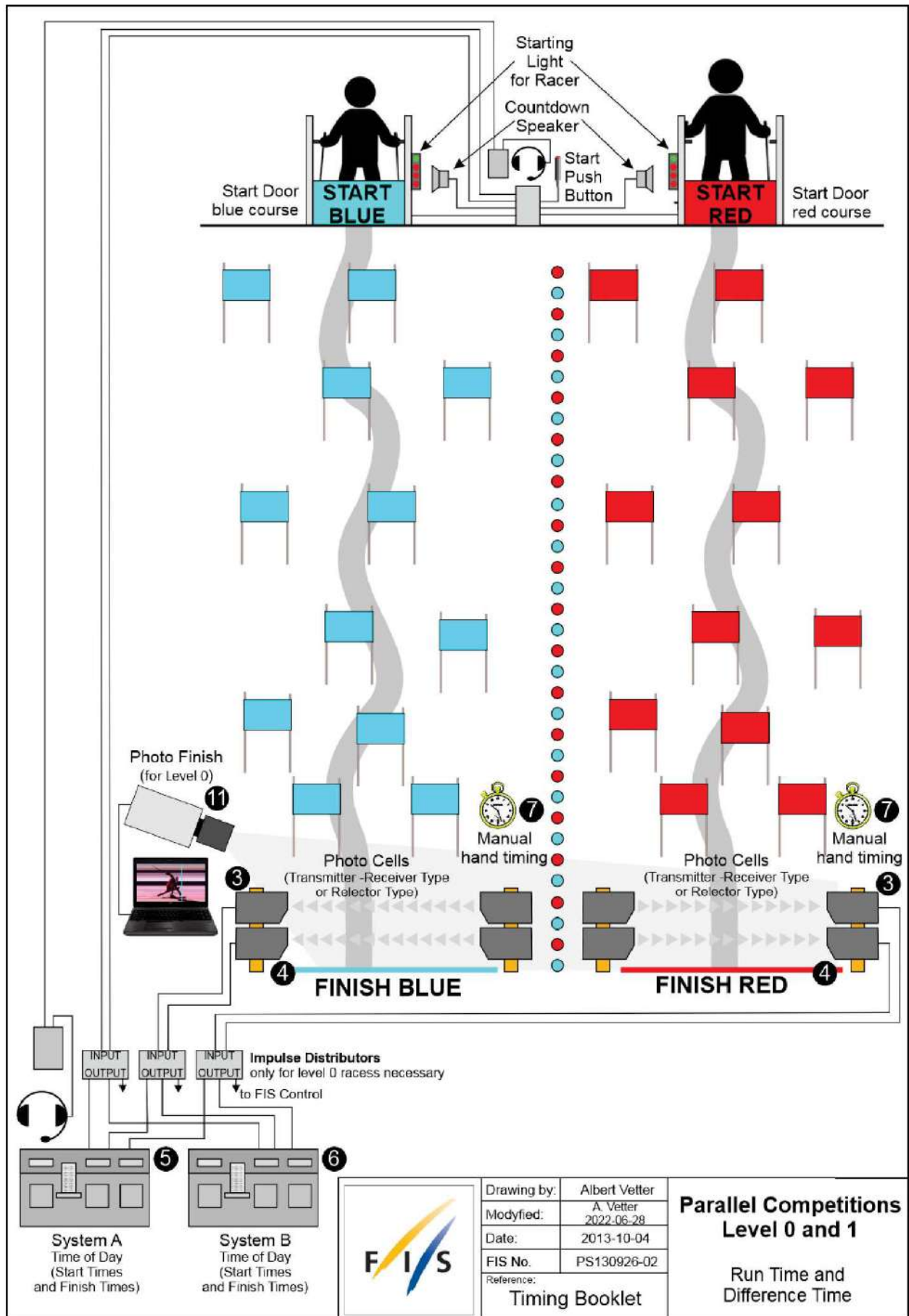




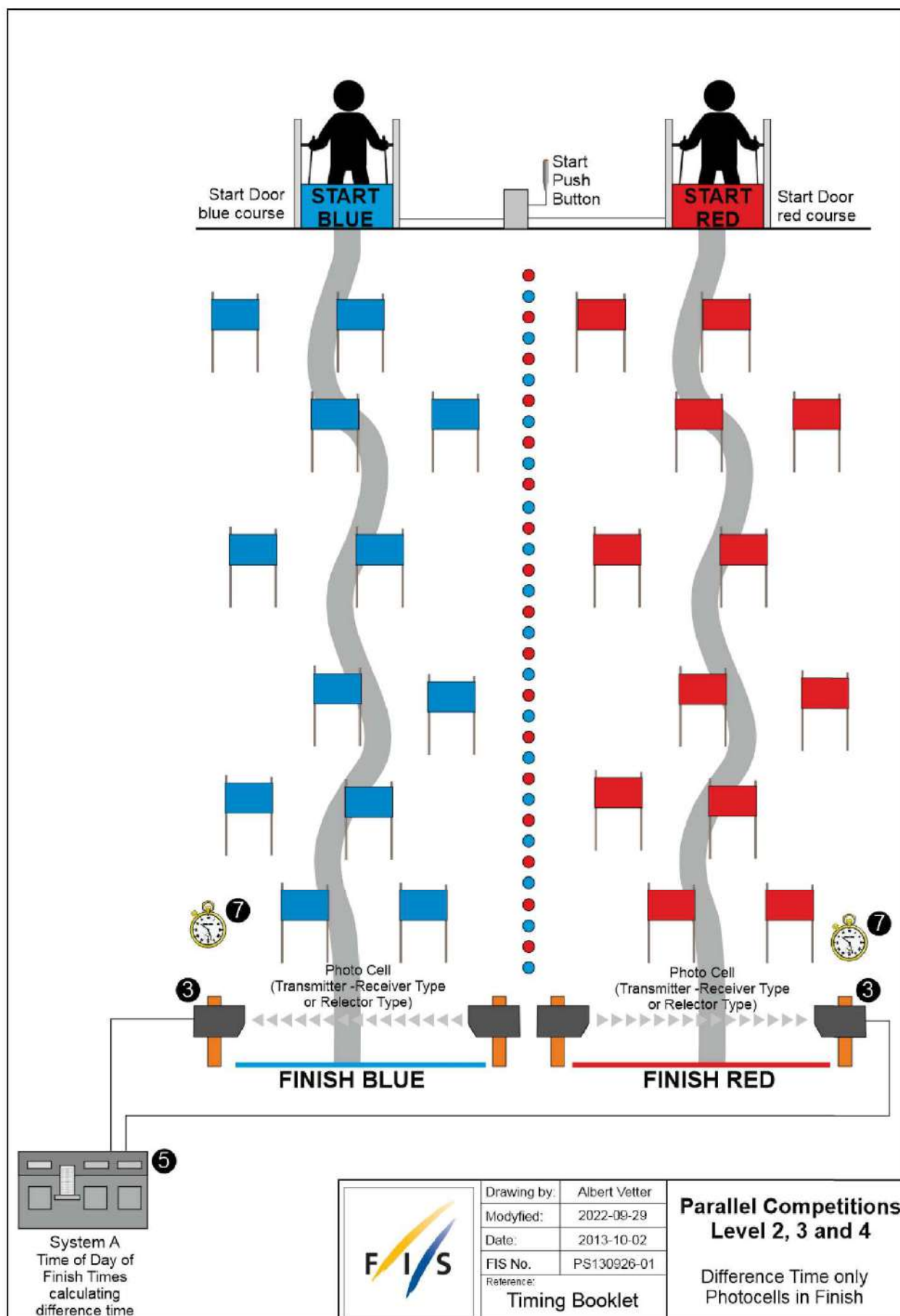


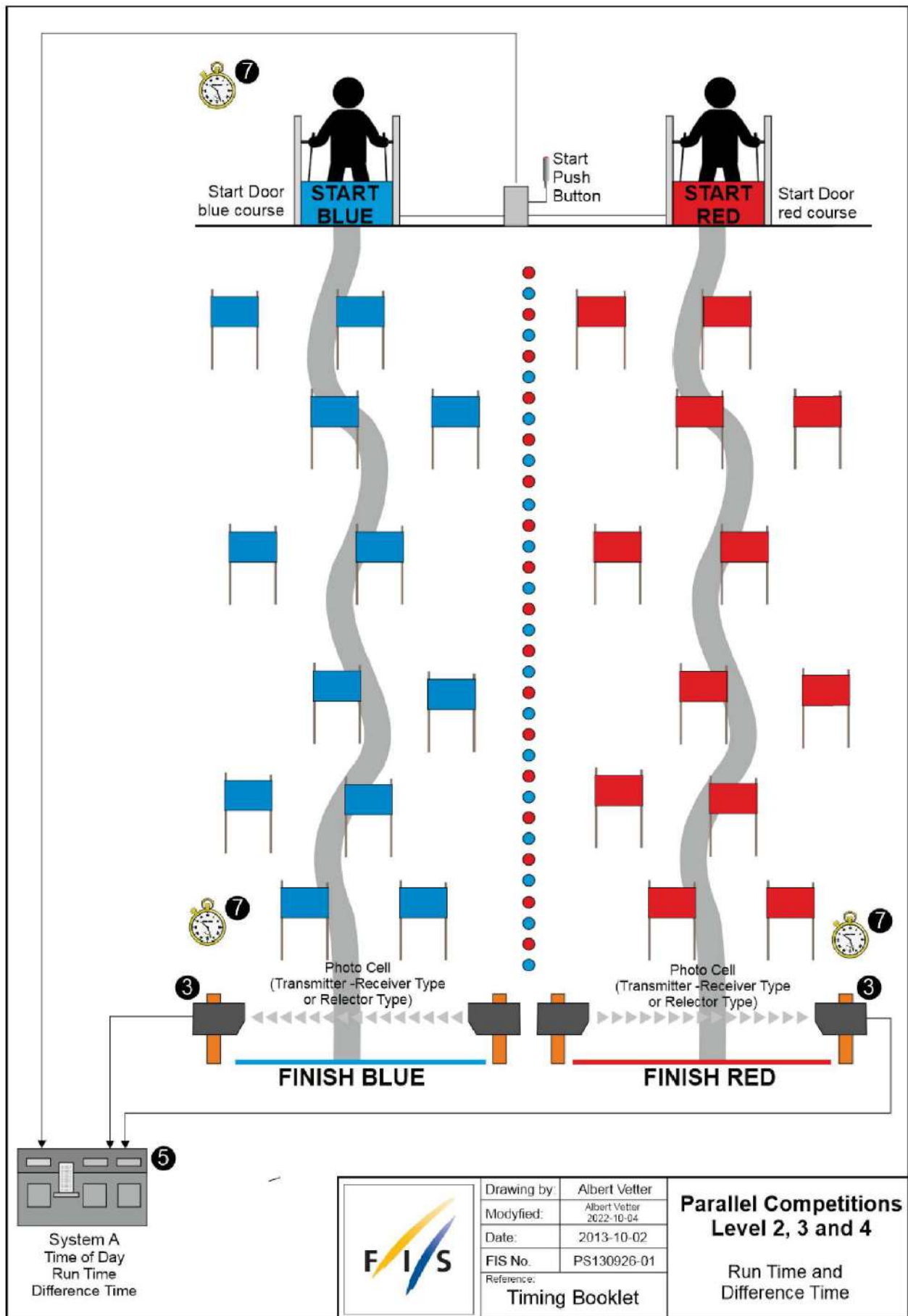
	Drawn by	Albert Vetter	ALPINE RACING - Level 3 FIS RACES CONFIGURATION WITHOUT CABLE CONNECTION FEDERATION INTERNATIONALE DE SKI INTERNATIONAL SKI FEDERATION INTERNATIONALER SKI-VERBAND
	Date	2021-05-12	
	Checked by	FIS TWG	
	Modified by		
	File number	FIS Alpine-races_3_without_cable	
	FIS-Level-3	Page E	

10.セッアップ図 パラレル レベル 0 and 1



11.セッアップ図 パラレル レベル 2, 3 and 4





12.ICR 611 – 技術的設備

611.1 通信・配線

すべての国際競技会において、スタートとフィニッシュの間には複数の連絡手段（電話や無線等）を確保することが強く推奨される。スターターとフィニッシュの間の音声連絡は、固定有線または無線により確保されなければならない。無線の場合は、OC のその他の職務で使用するものとは別の専用チャンネルでなければならない。オリンピック冬季競技大会及び FIS 世界選手権におけるスタートとフィニッシュのすべての通信および計時接続は、固定有線で確保しなければならない。

611.2 計時機器

FIS カレンダー上のすべての競技では、FIS によって公認されたタイマー、スタートゲート、光電管を使用しなければならない。これらの公認機器のリストは公表される。この FIS 公認リスト上にない計時機器を使用したレースは、FIS ポイント対象にならない。計時に関する仕様書や手順の詳細については、別冊の FIS タイミングブックレットに記載する。

611.2.1 電気計時

すべての国際競技会、FIS ワールドカップ、FIS コンチネンタルカップ、FIS レースでは、同期され、かつ電子的に分離された、時刻（Time - of - Day）で作動する 2 つの計時システムを使用しなければならない。レース開始前に、一方をシステム A（メインシステム）、もう一方をシステム B（バックアップシステム）として指定する。ただし例外としてレベル 2，3，4 のパラレル競技にシステム B は不要である。

時刻タイム（Time of day times）は直ちに、規定沿った最高精度の計時機器によって、印刷用紙に自動的に連続して記録されなければならない。各競技者の最終リザルトは、フィニッシュタイムよりスタートタイムを引くことによって算出され、コース上の計算ネットタイムを切り捨てて、1/100 (0.01) 単位で表記する。最終リザルトに使用するタイムは、すべてシステム A からのものでなければならない。システム A に不備がある場合は、611.3.2.1 条で定めた手順に従い、システム B による計算ネットタイムを使用しなければならない。ネットタイム計算用にシステム A と併用せずに、システム B の日時タイム（Time - of - Day times）だけを使用してはならない。すべての大会において、システム A はそれに対応したスタートゲートに接続しなければならない。システム B は、A とは電子的に分離されたスタートゲートに別途接続しなければならない。

ケーブル配線や配線図、図解、スタートゲート設備に関する詳細は、FIS タイミングブックレットを参照すること。すべての計時機器及び技術的設備は、競技者にとって危険とならないように設置するか、あるいは保護

をつける。2つの計時システムの同期化は、競技当日の最初の滑走のスタートに可能な限り近づけて行わなければならない。2つのシステムの同期化は、競技中維持しなければならない。競技中に、タイマーを再同期してはならない。

611.2.1.1 スタートゲート

スタートゲートは、システムAとシステムBのスタート入力のトリガー（信号）用に、各々電子的に分離されたスイッチ接点を持たなければならない。競技中にスタートゲートやスタートバーの交換が必要になった場合、同じ場所に同一の機器を設置しなければならない。

611.2.1.2 光電管

すべての大会において、FIS 公認の2つの光電管システムをフィニッシュラインに設置しなければならない。一方をシステムA、もう一方をシステムBに接続する。スタートゲート及び光電管に関する手順と規定については、FIS タイミングブックレットに記載されている。

611.2.1.3 スタートクロック

滑降、スーパーG、大回転において、円滑な競技進行の補助として、ジュリーが定めたスタートインターバルで音響によるカウントダウンのあるスタートクロックを設置することが望ましい。これらは、全てのレベル0、1と2のレースで義務付けられる。

611.2.2 手動計時

FIS カレンダー上のすべての大会では、電子計時とは全く別の独立したマニュアル（手動）計時を行わなければならない。スタート地点とゴール地点の両方に設置され、少なくとも1/100 (0.01) の精度で時刻を表現できるストップウォッチまたは手動のバッテリー式タイマーは、適切なハンドタイミング機器と見なされる。これらの機器は1本目の前にシステムA、Bと同じ時刻（Time - of - Day）に同期しなければならない（611.2.1）。手動タイムの印刷記録は、自動の場合でも手書きの場合でも、直接スタートとフィニッシュで行う。

611.2.3 タイムの掲示

開催者は、計測した全競技者のタイムを、常時見聞きできる適切な設備を用意する。

611.2.4 ケーブルを使用しない計時

FIS レベル3 競技のみ、スタートとフィニッシュ間のヒルケーブル接続を必要としない方法で、公認計時機器を使用することが許可される。詳細は別冊のFIS タイミングブックレットを参照。

611.3 計時

611.3.1 電子計時の場合、競技者がフィニッシュラインを横切り、光電管のビームを横切った時点でタイムが計測される。従って、フィニッシュで転倒し、完全に停止しなかった場合は、両足がフィニッシュラインを通過していなくてもタイムが計測される。計測タイムを有効とするには、競技者はスキーを付けていても付けていなくても、直ちにフィニッシュラインを完全に横切らなくてはならない。手動計時の場合は、競技者のどの部分でも、フィニッシュラインを横切ったときにタイムが計測される。フィニッシュコントローラーは、フィニッシュラインの通過が正確かを決定する。

611.3.2 メイン電子計時システム（システム A）が正常に作動しなかった場合は、第 611.2.1 条により電子バックアップシステム（システム B）のリザルトが有効となる。オリンピック冬季競技大会、FIS 世界選手権、FIS ワールドカップにおいては、スタートゲート及びフィニッシュの光電管に接続されたプリンター付きで、同期させた電子計時システムの設置が義務付けられる。スタートとフィニッシュ間のタイミングシステムラインに問題があった場合は、このバックアップシステムにより、1/100 秒単位までのタイム計算を認める。

システム A、或いはシステム B のいずれかから、競技者の時刻（times of day）が取れない場合には、第 611.3.2.1 条の計算による時刻が有効となる。

611.3.2.1 手動計時（またはシステム B）によるタイムの利用

手動計時によるタイムは、補正計算の後、公式リザルトに使用することができる。

補正計算：

タイムが計測できなかった競技者の、前 10 名の手動計時タイムから電気計時タイムを引く。もし 10 名に満たなければ、後の競技者のタイムで計算を行う。

10 名の**タイム差**の合計を 10 で割り、そして四捨五入したその値（0.044 -> 0.04, 0.045 -> 0.05）をタイムが計測できなかった競技者の手動計時タイムに適用する補正值とする。

611.3.2.2 フォトフィニッシュ

フォトフィニッシュシステムを競技者のフィニッシュタイムを決めるために使用できる。システム A と B の不具合があり、フォトフィニッシュシステムを使って競技者を記録した場合、手動計時に代わりに修正されていないフォトフィニッシュの記録が使われる。

競技者の体の一部がフィニッシュラインを横切ったときに、フォトフィニッシュタイムが取られる。フォトフィニッシュのリザルトは、ジュリーにのみ渡される。

611.3.3 プリンターからの公式計時記録用紙は TD に渡される。これは、レースが公式に承認を受けるまで、または計時やレースリザルトに関する上訴終了まで保管される。FIS 規定の技術計時報告用紙 (Technical Timing Report Form) はレースリザルトに添付すること。これはまず計時係長が点検、署名し、次に TD がこれを見直して署名し、これをもって TD がレースを承認したとみなす。システム A、システム B、及び手動計時からの印刷記録は、すべて競技終了後、または計時やレースリザルトに関する上訴終了後 3 か月間、OC が保持しなければならない。

611.3.4 タイムの手動入力または修正が可能なプリンター付きの公式計時機器を使用した場合、加えられた変更については、ある種の印 (星印、アスタリスク等) をタイムが記載された書類すべてに印刷しなければならない。

611.3.5 ネットタイムを計算するコンピュータソフトは、計時機器で使用されている時刻の精度を使用しなければならない。

611.4 チームの私設計時機器

このような計時機器の設置のリクエストはチームキャプテンからジュリーへ行わなければならない。この設置の承認に関しては、ジュリーが決定する。オリンピック冬季競技大会、FIS 世界選手権及びワールドカップでは、開催者の計時機器のみを認める。

13.補正計算

補正計算 (EET : Equivalent Electronic Time)は、システム A からの時刻が欠測している場合に必要になる。最終リザルトに使用されるすべてのタイムは、システム A からのものでなければならない。システム A に障害が発生した場合、以下に示すのと同じ手順に従って、システム B からの計算ネットタイム (EET) が使用されなければならない。ネットタイム計算のために、システム B の時刻をシステム A に代用することは許可されていない。B システムの時刻が入手できない場合は、フォトフィニッシュの時刻 (入手可能な場合) を使用し、そうでない場合はハンドタイマーの時刻を使用する。

補正計算：

補正時間の算出には、欠測となった選手より前にスタートした選手の時刻 (times of day) 10 人分を使用する。前に 10 人いない場合は、欠測後の選手で残りの人数分の時刻で計算を完了する。この 10 人の選手のバックアップ時刻から A システムの時刻を引く。算出された 10 個のタイム差の合計を 10 で割り、四捨五入する ($0.0444 = 0.044$ 、 $0.0455 = 0.046$)。この補正值は、システム A の時刻がない選手の代用時刻に加算または減算されなければならない。

補正計算では、時刻の補正值として最低 1/1000 秒の精度の時刻を使用しなければならない。ハンドタイミングが 1/100 秒の精度しかない場合、システム A の時刻には、1/1000 秒以上の完全な精度を使用しなければならない。

システム A フィニッシュ時刻: 10:48:31.9781

ハンドタイマー: 10:48:31.86(00)

補正計算における四捨五入

$$1.1575 / 10 = 0.11575 \Rightarrow 0.1158$$

$$1.1574 / 10 = 0.11574 \Rightarrow 0.1157$$

13.1.補正計算 例：システムAとバックアップ時刻の精度が 1/1000 秒の場合：

BIB	Time of Day System B or Manual Time	Time of Day System A	Time Difference	Explanation
11	13:00:00.483	13:00:00.263	0.220	time difference of BIB 11
12	13:00:26.521	13:00:26.880	-0.359	time difference of BIB 12
13	13:00:47.410	13:00:47.368	0.042	time difference of BIB 13
14	13:01:04.232	13:01:04.368	-0.136	time difference of BIB 14
15	13:01:27.544	13:01:27.775	-0.231	time difference of BIB 15
16	DNF	DNF	0.000	Racer did not finish
17	13:02:12.993	13:02:12.912	0.081	time difference of BIB 17
18	13:02:42.501	13:02:42.616	-0.115	time difference of BIB 18
19	13:03:00.211	13:03:00.944	-0.733	time difference of BIB 19
20	13:03:20.694	13:03:20.280	0.414	time difference of BIB 20
21	13:03:48.560	13:03:48.559	0.001	time difference of BIB 21
22	13:04:12.158	missed time	-0.816	sum of above time differences
Calculate Correction Time			-0.0816	0.0816 = 0.816 / 10
Correction Time after Rounding*			-0.082	
Calculate EET Time: Source Time - Correction Time				
22	13:04:12.158 - (-0.082) = 13:04:12.240			
EET for Bib 22		13:04.12.240		

13.2.補正計算 例：システムAとバックアップ時刻の精度が 1/10,000 秒の場合：

BIB	Time of Day System B or Manual Time	Time of Day System A	Time Difference	Explanation
1	10:00:50.3548	10:00:50.1292	0.2256	time difference of BIB 1
2	10:01:52.0189	10:01:52.1921	-0.1732	time difference of BIB 2
3	10:02:49.4978	10:02:49.4920	0.0058	time difference of BIB 3
4	10:03:50.6148	10:03:50.9812	-0.3664	time difference of BIB 4
5	10:04:49.2741	10:04:49.8729	-0.5988	time difference of BIB 5
6	10:05:50.4702	10:05:50.5129	-0.0427	time difference of BIB 6
7	10:06:48.9125	10:06:48.8615	0.0510	time difference of BIB 7
8	10:07:51.5814	missing time	0.0000	missing time
9	10:08:49.8751	10:08:50.0002	-0.1251	time difference of BIB 9
10	10:09:49.2459	10:09:49.4278	-0.1819	time difference of BIB 10
11	10:10:50.3954	10:10:50.3473	0.0481	time difference of BIB 11
8	10:07:51.5814	missing time	-1.1576	sum of above time differences
Calculate Correction Time			-0.11576	-0.11576 = 1.1576 / 10
Correction Time after Rounding*			-0.1158	
Calculate EET Time: Source Time - Correction Time				
8	10:07:51.5814 - (-0.1158) = 10:07:51.6972			
EET for Bib 8		10:07:51.6972		

13.3.補正計算 例：ハンドタイムの時刻の精度が 1/100 秒の場合：

BIB	Time of Day System B or Manual Time	Time of Day System A	Time Difference	Explanation
1	10:00:50.35(00)	10:00:50.1292	0.2208	time difference of BIB 1
2	10:01:52.01(00)	10:01:52.1921	-0.1821	time difference of BIB 2
3	10:02:49.49(00)	10:02:49.4920	-0.0020	time difference of BIB 3
4	10:03:50.61(00)	10:03:50.9812	-0.3712	time difference of BIB 4
5	10:04:49.27(00)	10:04:49.8729	-0.6029	time difference of BIB 5
6	10:05:50.47(00)	10:05:50.5129	-0.0429	time difference of BIB 6
7	10:06:48.91(00)	10:06:48.8615	0.0485	time difference of BIB 7
8	10:07:51.58(00)	missing time	0.0000	missing time
9	10:08:49.87(00)	10:08:50.0002	-0.1302	time difference of BIB 9
10	10:09:49.24(00)	10:09:49.4278	-0.1878	time difference of BIB 10
11	10:10:50.39(00)	10:10:50.3473	0.0427	time difference of BIB 11
8	10:07:51.58(00)	missing time	-1.2071	sum of above time differences
Calculate Correction Time			-0.12071	-0.12071 = 1.2071 / 10
Correction Time after Rounding*			-0.1207	
Calculate EET Time: Source Time - Correction Time				
8	10:07:51.58(00) - (-0.1207) = 10:07:51.7007			
EET for Bib 8		10:07:51.7007		

14. タイミング&データテクニカルレポートフォーム

FIS では「タイミング&データテクニカルレポートフォーム」を記入するためのソフトウェアを無償で提供している。

<https://www.fis-ski.com/inside-fis/general-fis-documents/timing-data#Timing%20Report>

または、FIS ウェブサイトの Alpine Skiing - Timing & Data からダウンロードできます。

ソフトウェアは Windows と Mac OS でダウンロードできます。

電子レポートはタイムキーパーが、TD からでなく直接 FIS に報告することができる。タイムキーパーはフォームのすべての項目を記入し、XML ファイルとして送信する。もちろん従前のようにタイミング&データテクニカルレポートを印刷することもできる。

FIS は XML ファイルとして送信されたタイミング&データテクニカルレポートのみ受け付ける。郵送、ファックスまたは E メールで送信される印刷レポートは受け付けられない。

Timing Report ソフトウェアの詳細なドキュメントは、FIS ウェブサイトの Timing & Data セクション:

<https://www.fis-ski.com/en/inside-fis/document-library/timing-data>

または Timing Report ソフトウェア内で見ることができる。

15. アルペンスキーレースにおける FIS 公認計時機器基準

すべての計時機器は、FIS の公認を受けており、FIS の規則に従って使用されなければならない。公認（ホモロゲーション）の有効期限は 15 年である。

15.1 タイマー

タイマー： 計時機器には内蔵/外付けのプリンターがついていなければならない。（例：RS232, RS422, USB, Ethernet, WLAN, Bluetooth）. コンピュータを通しての印刷は認められない。タイマーは時刻で動作しなければならない。タイム出力は常に同じ精度であること。（例：プリンター、ディスプレイ、インターフェース）

プリンター： プリンターは少なくとも時系列で時刻を印刷するものでなければならない。印刷された時刻には、計時チャンネルの表示がなければならない。
タイム操作やタイム補正をタイマーで行うことが可能な場合、プリンターでそのような操作された補正タイムに印をつけることができないなければならない。

インターフェース： 計時機器には、PC を接続し、オンラインでデータ処理（リザルトサービス）をするためのデータ転送するインターフェース（RS232、RS422、USB、Ethernet、WLAN、Bluetooth など）が必要である。通信プロトコルは、公認（ホモロゲーション）テストのために FIS に提出する必要があります。

電源： 計時システムは、内部電池と外部電源の両方で動作する必要がある。計時システムは外部電源からの電源供給がない状態で内部電池により、10°C の気温で 4 時間、1 分に 2 回の印刷で稼働しなければならない。計時システムは主電源からの電源供給がない状態で、23°C の気温において 1 分に 1 回の印刷で 4 時間、-10°C の気温において 1 分に 1 回の印刷で 2 時間稼働しなければならない。

動作温度： 計時機器とプリンターは周囲温度で -10°C から +60°C の範囲で動作しなければならない。

測定範囲： 時刻モードは時、分、秒、1/10000 秒あるいはそれ以上の精度が可能であること。

タイマー精度： 時刻モードで 1/10000 秒以上の計測が可能であること。タイマー精度は機器の温度が -10°C から +60°C の場合、±10PPM 以内でなければならない。

- クォーツ：** クォーツの経年変化は、 $\pm 3\text{PPM}/\text{年}$ 以内であること。
- クォーツの時間のズレは 23°C の一定温度で $\pm 0.5\text{PPM}$ 以内であること。
- 信号の動作：** 信号の遅れは同じチャンネルで $1/1000$ 秒よりも多くてはならない。(チャンネルは分単位の基準信号装置から始動される。)
- 2つのチャンネルが同時に始動される場合 $1/1000$ 秒以内でなければならない。
- 信号遅延は一定でなければならない、遅延範囲は $1/10000$ 秒以内でなければならない。
- 計時チャンネル：** 計時機器はスタート用とフィニッシュ用で最低 2 つの独立したチャンネルが必要である。
- 同期：** メイン(システムA)とバックアップ(システムB)のタイマー間での同期が可能でなければならない。
- 電磁気：** 計時機器は IEC(国際電気標準会議)の規格に合ったものでなければならない。つまり、いかなる物に対しても許容範囲を越える電磁気障害を起こすことなく、十分に機能しなければならない。
- 切り捨て：** $1/100$ 秒への切り捨ては、タイム計算後に行う。 $1/100$ 秒より下のタイムを切り捨てる。

例： スタートタイム： 10:00:00.1327

フィニッシュタイム： 10:01:30.2599

計算後のランタイム： 1:30.1272

切捨て後のランタイム： 1:30.12

15.1.1.タイマーの外部同期

外部同期（GPS 同期など）を行う計時機器の場合、「タイマー」（前ページ参照）のすべての仕様が有効である。

さらに、以下の機能を満たす必要がある。

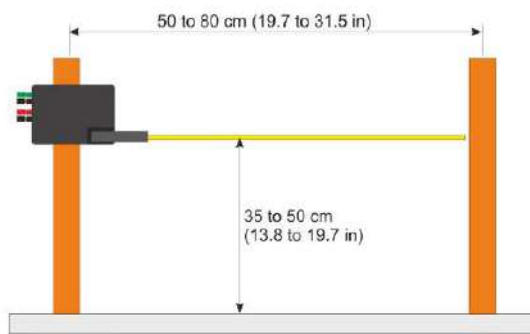
- ・ 外部同期ソリューションは、0.0001 秒またはそれ以上の一定の精度を持つ必要がある。
- ・ 計時機器は、内蔵クォーツで独立して動作する必要がある。
- ・ 外部機器の時刻同期は、定期的な間隔でも永久的なものでもよい。
- ・ 内部時刻（クォーツ）と外部同期との差が ± 0.0003 秒の精度以内であれば、外部時刻との再同期が許可される。
- ・ 内部時刻（クォーツ）と外部時刻の差が ± 0.0003 秒以上の場合、タイマーを外部時刻に再同期させることはできない。今後、計時機器は内部時刻のみで動作させる必要がある（これ以上の再同期は不可）。
- ・ タイマーのプリンターは、外部同期をオフにしたときにメッセージが印刷されなければならない。メッセージには、外部同期をオフにした理由と、その時刻が表示されなければならない。
- ・ 外部同期信号が失われた場合、タイマーはそのメッセージを印刷しなければならない。タイマーが再び同期信号を取得した場合、時間の差が許容誤差 ± 0.0003 秒以内であれば、さらに同期を行うことができる。

15.2.スタートゲート

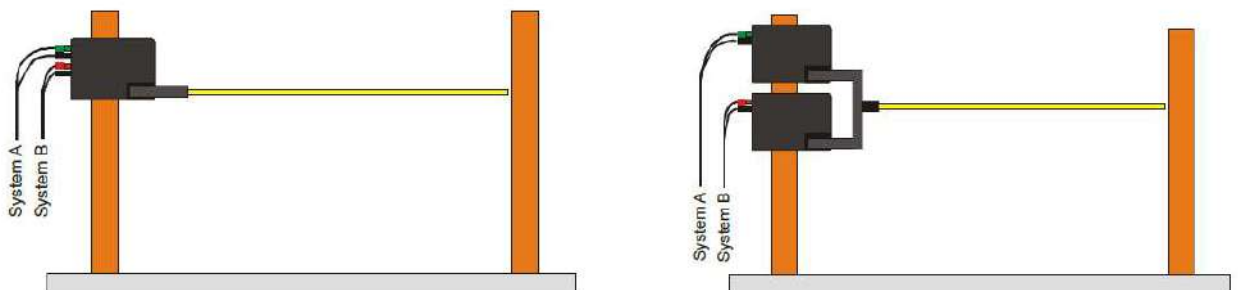
スタートゲートは、TD および/またはレースジュリーと密接に協力して設置すること。FIS 公認を受けたスタートゲートだけが許可される。(このブックレットと FIS の HP にある公認計時機材の箇所を参照。)

以下の基本規定を考慮する：

- ・スタートゲートの支柱は、地面あるいは雪に埋める、もしくは雪下に固定された土台にしっかりと取り付ける。支柱が動かないように、しっかりと固定されなければならない。
- ・スタートゲートも同様に、回転したり動いたりしないよう支柱に固定されていなければならない。
- ・スタートゲートの雪面からの高さは、選手の膝より下にバーが当たるように設置しなければならない、ブーツトップに近すぎてはならない。どんな場合でも、スタート地点の雪面から 35cm～50cm に設置する。
- ・スタートゲートはスタートする選手の左右いずれにも設置できる。いずれにせよ、第 1 旗門へのスタート角度でスタートゲートが開くことを確認すること。



- ・バーの長さは 50 (20 インチ) ～80 (31.5 インチ) cm でなければならない。
- ・スタートゲートは全く異なる独立した線 2 本と、個別のコネクタ 2 つを持たなければならない。一つは計時システム A に、もう一つは計時システム B に接続する。



- ・2 台のスタートゲートを同時に使用する場合、2 台とも同じブラケット(取り付け部品)にしっかりと据え付ける。それぞれのアームは (メカニズム、ボックス両方が) 動かないよう 2 台を強固に連結させる。
- ・1 本のバー使用のみ許可される。

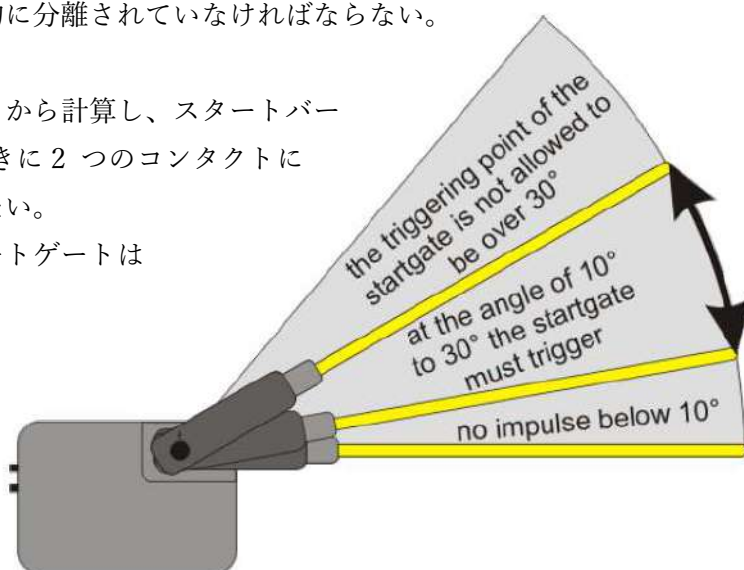
- ・競技中にスタートゲートを取り替えなければならない場合、同じ型で、メーカーも同一のスタートゲートを使用しなければならない。
- ・取り替える場合に前のものと同じ位置に設置するため、必要に応じ競技が始まる前にスタートゲートの位置（高さ、回転角度）に印を付けなければならない。

15.2.1 スタートゲートの技術的仕様：

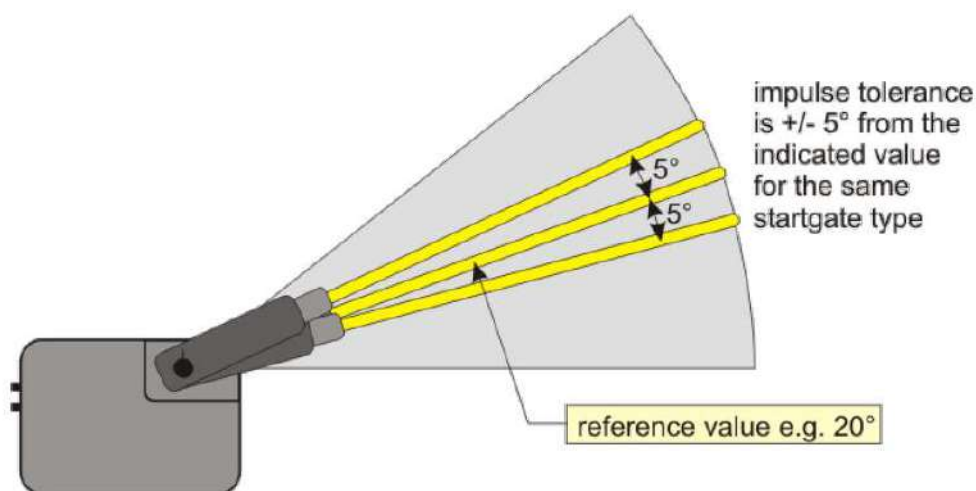
以下の仕様に沿ったスタートゲートのみ FIS 公認となる。

コンタクト： スタートゲートは、システム A とシステム B に対して別々の接点を提供すること。各接点は、別個の、しかし同一のスイッチを必要とする。両接点は、完全に電氣的に分離されていなければならない。

角度範囲： 閉じた状態（バーが硬いとき）から計算し、スタートバーの角度範囲が 10° ～ 30° のときに 2 つのコンタクトに信号を認識させなければならない。
この角度内で反応しないスタートゲートは認められない。



角度精度： 2 つの信号は、同型のスタートゲートスイッチにより、バーの回転角度に対して $\pm 5^{\circ}$ の角度精度で認識されるものとする。



スタートバー： スタートバーは選手を負傷させたりするほど硬くてはならないが、折れたりしてはならない。一方、不平等なスタートを防ぐため、できるだけ堅いものでなければならない。バーの末端を曲げた場合、システムを作動させることなく 15° 以上曲がるスタートバーは認められない。バーが動作すると、バーは開いたままでなければならない。バネ作用で「自動的に戻ってくる」ものは認められない。クロスカントリーの場合、自動巻き戻し式のスタートゲートが認められている。



- スタートゲート信号：** 次の 2 通りを許可する：
- 1) シングルショット： バーが開いたままでも、あらかじめ決められた時間、ラインが作動する。
 - 2) 持続： バーがオープンしているかぎり、ラインは作動したまま。

15.3.スタートクロック

- ディスプレイ：** スタートクロックは競技者に対する可視表示部を持つ。表示はアナログでもデジタルでも良い。
- アナログ時計： 10 m以上離れて見えること。
- デジタル時計： 10 m以上離れて文字が見えること
- 時刻： 時：分：秒（最低6桁）
- カウントダウン： 分：秒（最低3桁）
- ビブ： ビブ表示は必須ではなくオプションでよい
- インジケータ：** スタートできる（緑表示）またはスタートできない（赤表示）の表示が必要。
- カウントダウン音：** カウントダウン音が必要。カウントダウンは残り5秒間で1秒ごとにピープ音が発生する（5秒前から1秒前は低音、0秒で高音）。音量は100dB以上である必要があります。
- カウントダウン：** 少なくとも3種のインターバルが必要。競技中にインターバルを変更できること。インターバルの間隔はいつでも調整できること。（レース前、レース中）
- 電源：** メインからの電源供給なしで23°Cで8時間動作すること。
内部バッテリーで外部からの電源供給なく-20°Cで6時間動作すること。
- 動作温度：** -20°Cから+60°Cで動作すること。
- 測定モード：** 時刻モードが可能でなければならない。
- タイマー精度：** タイマー精度はデバイス温度-10°Cから+60°Cにおいて±10PPM以下。
- クォーツ：** クォーツの経年変化は、年±3PPM以下。
クォーツ周波数を調整した場合、23°Cでの時間のズレは±0.5PPM以下でなければならない。
- 信号動作：** 信号の遅れは同じチャンネルで1/1000秒よりも多くてはならない。（チャンネルは分単位の基準信号装置から始動される。）信号遅延は一定でなければならない、遅延範囲は1/1000秒以下でなければならない
- チャンネル：** 計時機器は機器の同期用とスタート信号出力用のタイミングチャンネルが必要。
（ゼロトーン、例：計時機材のスタート用）

同期：他の計時機器との同期ができなければならない。

電磁気：計時機器は IEC(国際電気標準会議)の基準を満たす必要がある。つまりいかなる物に対しても許容範囲を越える電磁障害を起こすことなく、十分に機能しなければならない。

15.4.スタートドア

パラレル競技、チーム競技、ボーダークロス、スキークロスには、FIS 公認のスタートドアが必要である。

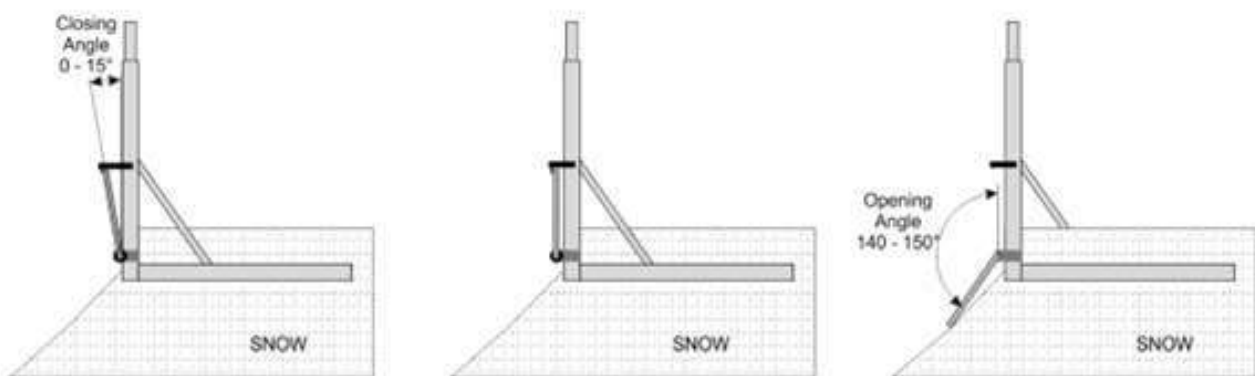
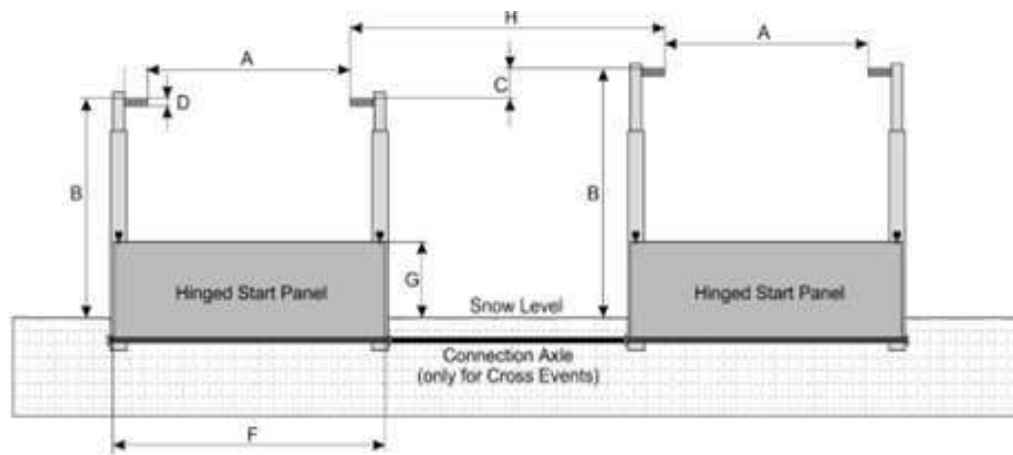


- ・ ヒンジ式フラップパネルの寸法は雪上で幅 95 cm 以上、高さ 25 ~ 40 cm でなければならない。
- ・ スキーと接触する側はスキーを保護する素材でなければならない。
- ・ 競技者が、ゲートを押し開けることができてはならない。雪面上 25cm のヒンジ式フラップパネルのどの位置で 150N の力が加わっても、スタートドアが開いたりブロックされたりすることがあってはならない。
- ・ スタートドアの両脇にハンドルがあり、競技者がスタートする際に使用する。ハンドルは内側に取り付けられる。ハンドルは 60 ~ 100cm の間で高さを調節できるものでなければならない（雪面から）。
- ・ 1 つのプッシュボタンで、関係するすべてのスタートドアの自動スタートシーケンスが起動できなければならない。
- ・ スタートドアまたはスタートエレクトロニクスには、タイミングを開始するための出力チャンネルがなければならない。
- ・ スタートドアは、“ディレー（遅れ）”（例：パラレルレースの 2 本目の一方の競技者に対して）をもって開くことができること。レベル 0 の競技では必須である。
- ・ スタートドアは、繋がれたタイミング機器に可能な信号がなければならない。
- ・ パラレル競技や団体競技では、選手から見えるスターティングランプが使用できる場合がある。赤いランプがカウントダウン、緑のランプがスタート（ドアオープン）である。ライトは 3 秒からゼロまでのカウントダウンを表示する。レベル 0 では必須である。クロス競技の場合、スタートライトはオフにしなければならない。
- ・ パラレル競技、団体競技では、選手へのスタート音が可能な場合がある。3 秒からゼロまでライトと同期してカウントダウンする。音とライトは、秒単位で正確に開始されなければならない。レベル 0、1、2 については必須である。クロス競技では、スタート音をオフにするか単発音に変更できるようにしなければならない。
- ・ 音と光は同期されなくてはならない。赤には同じ音、緑には違う音である。
- ・ クロス競技の場合、ヒンジ式スタートパネルはすべてのゲートに対して 1 本のバーで接続されていなければならない。つまり、すべてのゲートが同時に開く必要がある。

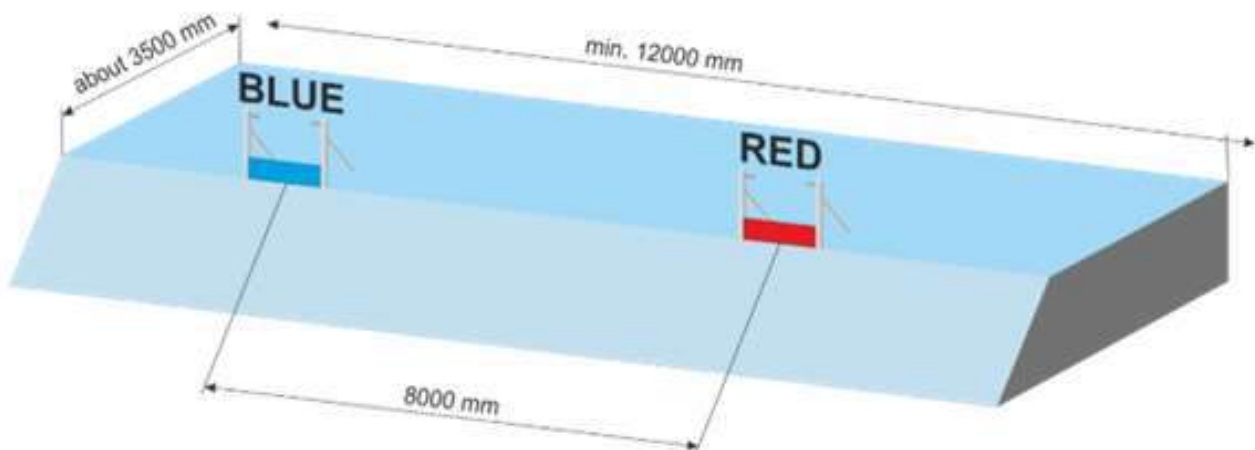
- ・スタートドアのメーカーは、スタートドアのメンテナンスのためのチェックリストを提供しなければならない。スタートドアを使用する各 FIS レースの前に、スタートドアはチェックリストによってチェックされなければならない。チェックリストのコピーはレースの少なくとも 2 週間前に TD に渡されなければならない。
- ・ホモロゲーションは 10 年間有効であり、パラレル、クロス、またはその両方についてホモロゲーションを取得することができる。

15.4.1. スタートドアの寸法

説明	仕様
ハンドルの間隔[A]	8 0 ~ 9 0 cm
ハンドルの雪上高[B]	調整可能 6 0 から 1 0 0 cm
ハンドルの垂直方向の動作[C]	最大 1 0 cm ステップ
ハンドルの直径[D]	3 ~ 5 cm
フラップパネルの幅[F]	最小 9 5 c m
フラップパネルの雪上高[G]	2 5 ~ 4 0 cm
クロス競技でのスタートドア間隔[H]	6 0 ~ 7 0 c m
フラップパネルの閉じ角	0 ~ 1 5 °
フラップパネルの開き角	最小 1 4 0 °
フラップパネルが 9 0 ° に開くまでの時間	最大 0 . 3 秒
開放時間変動	最大 0 . 1 秒
フラップパネルがスタート信号を受けて 9 0 ° に開くまでの時間	最大 0 . 4 秒
雪上 25cm でフラップパネルが開かずにかけられる	最小 1 5 k g
動作温度	- 3 0 ~ + 6 0 °C
スタートパネルの表面処理（滑走側）	スキーを保護する素材



Installation for parallel races and team events has to follow the plan below:



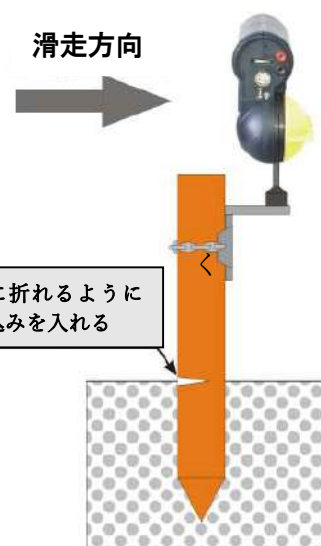
15.5.光電管

TD 及びジュリーと協力して光電管を設置する。設置されたとき選手がビームの下をくぐったりビームを飛び越えたりできないように、フィニッシュへのアプローチとラインの幅をできるだけ水平になるよう設置することを強く推奨する。

光電管を取り付ける支柱は、木材製で直径 6cm 以内の支柱のみ使用できる。

選手が支柱に当たった場合に折れるよう、支柱には切り込みを入れておく必要がある。この切り込みは上り坂に面する箇所とする。

光電管のブラケットや部品は杭の下り坂側に設置する。



中間タイム用の光電管がある場合、簡単に折れるように蝶番式のポールを使う。

光電管システム A&B は、常に完全に分離していなければならない。

(別のケース及びブラケット)

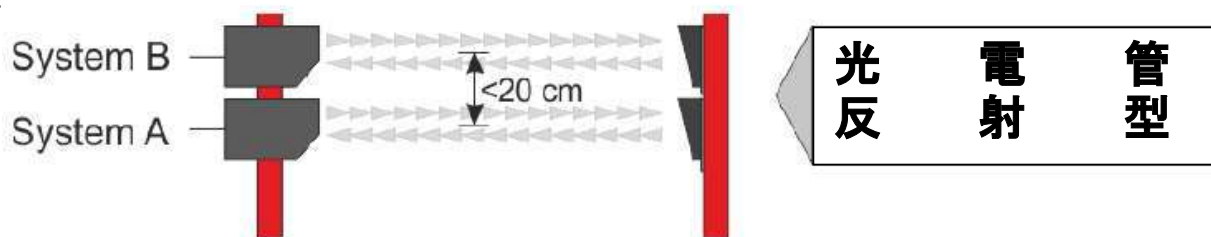
開催者は、光電管に適切な保護具を用意しなければならない。

FIS の公認を受けた光電管のみフィニッシュに使用できる。

(このブックレット又は FIS ウェブサイトの公認計時機材のセクションを参照。)

光電管には 2 つのタイプがある：

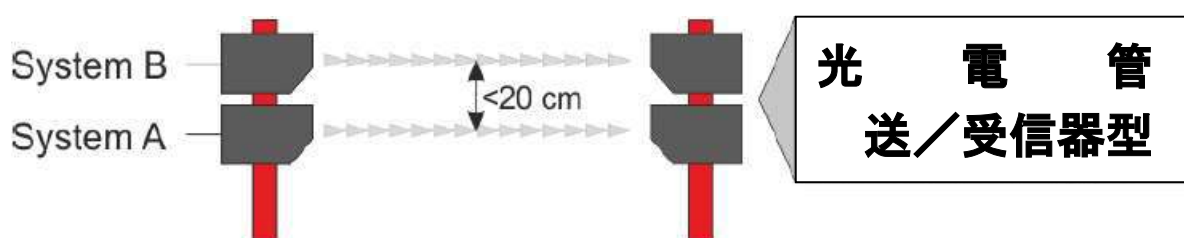
1. 反射型：



反射型の光電管は同一のケースに送信器と受信機が入っている。フィニッシュラインの反対側に反射板を使用して光電管のビームを本体にはね返す。システム A、B とも反射板は同じ側に設置しなければならない。

2. 送/受信器型：

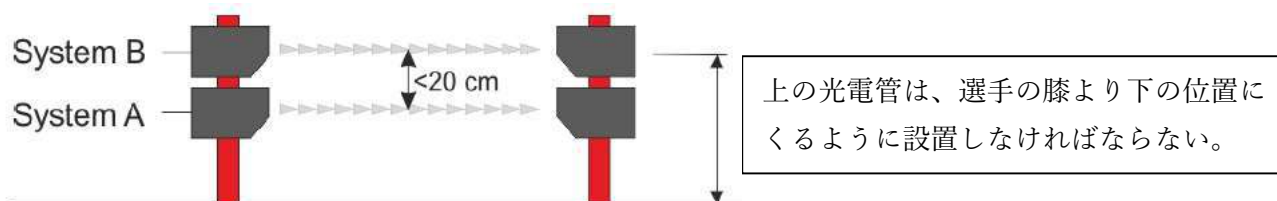
送信器がフィニッシュの片側にある場合、受信器は反対側にある。システム A、B の送信器は反対側でも同じ側でもよい。



15.5.1.フィニッシュ用光電管

フィニッシュには、2 つの独立した光電管セットが必要である。一つは計時システム A に、もう一方は計時システム B に接続する。フィニッシュで選手の膝より下の高さで光を反応させるように光電管を取り付けなければならない。下側の光電管を計時システム A に接続することを奨励する。

光電管はそれぞれフィニッシュラインに平行に設置しなければならない。2 組の光電管は同じ支柱に取り付けても別々の支柱 2 本に取り付けてもよい。2 本のビームの高低差は 20cm を越えてはならず、いかなる場合でも、可能ならば 20cm 以下にする。



送/受信器型について、光電管の送信器は同じ側、あるいは反対側に設置できる(メーカー仕様書を参照)ビームは交差する形で設置できるが、いかなる場合でも高低差は 20cm 以内でなければならない。

光電管は固定したケーブルで計時機器に接続しなければならない。フィニッシュの光電管は、タイマーに光電管信号を無線で送信することは認められない。

15.5.2.中間タイムの光電管：

中間タイム用にバックアップ(システム B) 光電管を準備する必要はない。

中間計時に光電管を使用する場合、TD および/またはレースジュリーと密接に協力して設置する。

(光電管を使用する場合)選手以外の人が光電管を作動させることを防ぐため、中間タイム計測ポイントの責任者が、選手がライン通過したときのみ光電管を作動させられるようプッシュボタンを持つことを推奨する。

15.5.3.光電管の技術的仕様

光電管のテクニカルコンセプトについて FIS による制限はないが、他の光、カメラのフラッシュ/ストロボ、電波(EMI)、反射型光電管の場合、携帯反射板などによって光電管が影響を受けないことを確認しなければならない。

光電管を販売している国の電気装置規格に合ったものでなければならない。

精度：	センシングタイム – 光電管が反応した瞬間から出力信号が生成されるまでの時間遅延は 0.005 秒を超過してはならない。 再現性(ランダムジッタ) – 信号の遅れは一定で、5/10000 秒より小さいこと。この範囲は「peak-to-peak」方式(最小から最大)で測定するものであって、平均を出すものではない。
動作距離：	光電管は最低 20m の距離で作動しなければならない。反射板を使用する場合、反射板のサイズは (全方向)100mm 以内とする。
対象物への反応：	10km/h の速さで動く 8mm の物体に対し光電管は反応してはならない。 (レシーバーのレンズから 2m の距離で測定) 200km/h の速さで動く 100mm の物体に対し光電管は反応しなければならない。 (レシーバーのレンズから 2m の距離で測定)
温度範囲：	-20～+60° C (これよりも気温の低い場合は、光電管が作動するようカバーを準備する必要がある。)
電源：	計時機器から光電管へ電源供給する場合(信号と同じケーブル内)、外部の電源は必要ない。 電源として(外付けあるいは内蔵の)バッテリーを使用する場合、光電管は少なくとも -20°C で 4 時間稼働しなければならない。
反射板：	最大 10cm (対角線)。
光電管の公認：	FIS 公認のため光電管を FIS へ送付する場合、厳密なテストを行うため、光電管の送信器を OFF に切り替える入力コンタクトが必要です。

15.6. フォトフィニッシュシステム

フォトフィニッシュシステムを競技者のフィニッシュタイムを決定するために使用することができる。フォトフィニッシュシステムは、スキャンレートを調整しながらフィニッシュラインをスキャンするカメラである。フォトフィニッシュシステムはシステム A およびシステム B のタイマーと同期していなければならない。システム A およびシステム B でタイムがとれず、フォトフィニッシュシステムによって記録された場合には、そのフィニッシュ時刻は、手動計時に代わって採用されなければならない。フィニッシュ時刻は、補正無しで使用しなければならない。

競技者の体のいずれかの部分がフィニッシュラインを切った時点で写真判定の計測がされ、その記録はジュリーにのみ渡される。

フォトフィニッシュシステムを使用するナイトレースでは、最低 2000 ルクスの照明が必要である。可能であれば、明暗差のない照明が望ましい。LED ライトを推奨する。

FIS アルペンレースで使用されるすべてのフォトフィニッシュシステムは、次の基準を満たさなければならない。

- タイマー：** 時刻モードで動作し、すべての計時機器と同期できる必要がある。
- 動作温度：** 写真判定カメラは周囲温度-10°Cから+60°Cで動作すること（起動後）。
- 測定範囲：** 時刻モードは時、分、秒、1/1000 秒あるいはそれ以上の精度が可能でなければならない。
- タイマー精度：** 時刻モードで 1/10000 秒あるいはそれ以上の計測ができること。
タイマー精度は機器の温度が-10°Cから+60°Cの場合、±10PPM 以内でなければならない。
- クォーツ：** クォーツの経年変化は±3PPM/年以内でなければならない。
クォーツ周波数を調整した場合、23°Cでの時間のズレは±0.5PPM 以下でなければならない。
- 信号の反応：** 信号の遅れは同じチャンネルで 1/1000 秒よりも多くてはならない。（チャンネルは分単位の基準信号装置から始動される）。信号遅延は一定でなければならない、遅延 範囲は 1/10000 秒よりも下でなければならない。
- タイミングチャンネル：** 計時機器は同期のため最低 1 本の独立したタイミングチャンネルが必要である。
- 同期：** 他の計時機器と同期できること。

- イメージ製品：** フォトフィニッシュシステムは、1 秒間に最低 2000 回のスキャンを行い、画像を順次表示し、スキャンしたフィニッシュライン画像をモニター画面に順次表示し、メモリーデバイスに保存する必要がある。解像度は少なくとも 1000 ピクセルである必要がある。
- イメージ評価：** フォトフィニッシュシステムは、ラインスキャン画像ごとに時刻を表示できることが必要である。
- 電源：** バックアップ電源は最低 20 分間確保されていること（内部電源または無停電電源装置）。
- 電磁気：** 計時機器は IEC(国際電気技術委員会)の規格に合ったものでなければならない。
つまり、いかなる物に対しても許容範囲を越える電磁気障害を起こすことなく、十分に機能しなければならない

16.計時機器の公認

計時機器の認証は常に 5 年間有効です。ルールに変更がない場合、計時装置の公認は毎年延長されます。変更があった場合、認証は 5 年以内に失効します。

FIS レースで使用するための計時装置、スタートゲート、フォトセル、またはフォトフィニッシュシステムの公認を希望するメーカーは、FIS オフィスを通じてタイミングワーキンググループにリクエストを送信する必要があります、メーカーは上記のすべての技術情報を提供するように指示されます。写真仕上げシステム用のソフトウェアは認証できません。認証にかかる費用はメーカーが負担する必要があります。

メーカーがプロトタイプを公認した場合、FIS はそれを公認の対象とはみなしません。デバイスの最終バージョン（一般に販売されているもの）のみが FIS によって公認されます。

計時機器、スタートゲート、光電管、フォトフィニッシュシステムを FIS レースで使用するための公認にしたいメーカーは、上記の技術的情報を FIS オフィスを経由して FIS タイミングワーキンググループに提出すること。フォトフィニッシュシステムのソフトウェアは公認対象ではありません。公認料はメーカーが負担しなければならない。

メーカーの試作機では公認されません。機材の最終バージョン（市販品）のみが FIS により公認される。

注意： 計時機器の仕様にあるすべての温度は $\pm 1^{\circ}\text{C}$ の許容差を与える。

17.公認計時機器リスト

公認計時機器リストはタイミングブックレットに含まれません。F I S ウェブページ上のこのリストをチェックしてください。

<https://www.fis-ski.com/en/inside-fis/document-library/timing-data>

18.おわりに

TD や大会開催者への本「FIS ガイド」の発行にあたり、絶えず最善を尽くしてくださった「FIS タイミングワーキンググループ」の全メンバーにこの場をお借りして感謝申し上げます。基本となる計時概念のもと、1996年以降新技術の受け入れと選手のパフォーマンスの正しい評価のバランスをとることに成功してきました。

ご協力いただいたメーカー、FIS 役員、各国連盟からのボランティアの皆さん、競技主催者の皆さんの多大な貢献がなければ、このような文書や見解を生み出すことはできませんでした。

FIS は、計時規制の世界においてこのような特別な団体を支援できることを嬉しく思っており、公正で公平な判断のために計時技術に大きく依存する他の多くのハイパフォーマンススポーツに同様の構造が存在しないことも、ここで併せてお知らせ致します。

この文書のルールや記述に不完全な部分があることは十分承知していますし、作業中に出てくる建設的な提案を喜んでお受けします。この文書を絶え間なく見直し、改善することにより、FIS コミュニティーの知識を高め、アルペンスキー競技大会全体の利益につなげていくことができるでしょう。

提案やコメントがある場合は以下にご連絡ください。

Daniel Defago (FIS – Chairman)	defago@fisski.com
Ulf Seehase (FIS)	seehase@fisski.com
Uldis Brize (FIS)	brize@fisski.com
John Lanz (FIS)	ohn.lanz@fisski.com
Raphaël Blanchard (SUI)	raphael.blanchard@swisstiming.com
Ted Savage (CAN)	tsavage@precisiontiming.com
Albert Vetter (AUT)	albert@alge-timing.com
Frederico Gori (ITA)	fgori@microgate.it
Tommy Jauhojärvi (NOR)	tommy@emit.no

19.Document Control

Sources Drawings

ALGE-TIMING GmbH, Austria
Swiss Timing LDT, Switzerland

19.1. Version 2.59

Section	Description
Page 5	Start Clock: mandatory for level 2 as well
Page 10	Timing without cable connection between start and finish: info about precision
Page 15	Sketch Parallel Level 1: change of start light (3 x green / 1 x red), manual hand timing
Page 16	Sketch Parallel Level 2: manual hand timing
Page 22	Timer: some precision in the text
Page 25	Start Gate: precision of impulse angle between A and B output
Page 26	Start Clock: Homologation needed for season 2021/2022
Page 27	Start Door: start light and start sound duration is now 3 seconds; Homologation for parallel, cross or both possible.

19.2. Version 2.60

Section	Description
Page 7	Synchronisation: elimination of "one contact" for sync impulse
Page 13	Sketch for Level 2 (text for timing device at start - system B)
Page 14	Sketch for Level 3 (text for timing device at start - system A & B)
Page 26	Start Clock: Homologation needed for season 2022/2023

19.3. Version 2.61

Section	Description
Page 10	Timing without cable connection between start and finish
Page 14	Changes in the Set-Up Diagram Level 2 (Cable)
Page 15 - 22	Set-up diagram level 3 – new sketches for level 3
Page 23	Set-up diagram for parallel competitions level 0 and 1 (new sketch)
Page 24 + 25	Set-up diagram for parallel competitions level 2, 3 and 4 (new sketch)
Page 30	EET Calculation – attachment for Parallel Events
Page 36	Timers: "Impulse Triggering" and "Memory"
Page 41	Start Clock: Homologation date for start clock is removed (no homologation is planned right now)
Page 41	Start Clock: "Interface" and "Timer Precision"

Page 50	Photo Finish Systems: "Image Production"
Page 51	Homologation of timing equipment – now 5-year min. homologation

19.4. Version 2.62

Section	Description
Page 3	YOG - Youth Olympic Winter Games" is in level 3 (before in level 1)
Page 16 - 17	Set-up diagram level 3
Page 20 - 22	Set-up diagram level 3
Page 28	ICR Rule 611.3.2.1 changed
Page 37	15.1.1. Text changed, added permanent external synchronisation

19.5. Version 2.63

Section	Description
Page 6	Transponder
Page 34	Link to the "Timing Report"
Page 41	Acoustic Countdown, min. 100 dB
Page 53	List of Timing Working Group members was actualized

